

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA**  
**MESTRADO EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA**

**POLLYANA DARÓS**

**ACURÁCIA DE QUATRO TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS**  
**INTRABUCAIS NA DETECÇÃO DE DESADAPTAÇÃO ENTRE**  
**IMPLANTE E COMPONENTE PROTÉTICO**

Vitória  
2017

POLLYANA DARÓS

**ACURÁCIA DE QUATRO TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS  
INTRABUCAIS NA DETECÇÃO DE DESADAPTAÇÃO ENTRE  
IMPLANTE E COMPONENTE PROTÉTICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Clínica Odontológica.

**Orientador:** Prof. Dr. Sergio Lins de Azevedo Vaz

Vitória

2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)  
(Biblioteca Setorial do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do  
Espírito Santo, ES, Brasil)

---

D224a Darós, Pollyana, 1978 -  
Acurácia de quatro técnicas radiográficas intrabuciais na detecção de  
desadaptação entre implante e componente protético / Pollyana Darós –  
2017.  
109 f. : il.

Orientador(a): Sergio Lins de Azevedo Vaz.

Dissertação (Mestrado em Clínica Odontológica) – Universidade Federal  
do Espírito Santo, Centro de Ciências da Saúde.

1. Radiografia Dentária Digital. 2. Implantação Dentária. 3. Prótese  
Dentária. 4. Adaptação Marginal Dentária. I. Vaz, Sergio Lins de Azevedo.  
II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências da Saúde. III.  
Título.

CDU: 616.314

---

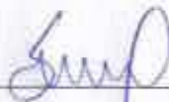
**POLLYANA DARÓS**

**ACURÁCIA DE QUATRO TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS INTRABUCAIS NA  
DETECÇÃO DE DESADAPTAÇÃO ENTRE IMPLANTE E COMPONENTE  
PROTÉTICO**


Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Clínica Odontológica.

Aprovada em 17 de março de 2017.

**COMISSÃO EXAMINADORA**



Prof. Dr. Sergio Lins de Azevedo Vaz  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Orientador



Prof.ª Dr.ª Daniela Nascimento Silva  
Universidade Federal do Espírito Santo



Prof. Dr. Vitor Guarçoni de Paula.  
Faculdade São Leopoldo Mandic

Dedico este trabalho aos meus pais, meus irmãos e meus sobrinhos, pelo incentivo e amor incondicional.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, por sempre me dar força e iluminar meu caminho para concluir mais uma etapa da minha vida.

Aos meus pais, Luis Carlos e Doris, por todo amor, apoio, dedicação e incentivo. Meu eterno agradecimento.

Aos meus irmãos, Júnior e Carol pelo carinho e pela torcida juntamente com meus sobrinhos Helena e Daniel que amo tanto.

Ao meu cunhado Fabiano por toda presteza e dedicação na confecção das armações metálicas de todos os protótipos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Sergio Lins de Azevedo Vaz, pela competência, pelos ensinamentos, pela disponibilidade integral, pelo seu preciosismo e dedicação com a pesquisa. Sem dúvida será sempre minha referência de como orientar um trabalho. Meu muito obrigada mesmo!

Ao meu amigo, Prof. Dr. Vitor Guarçoni de Paula, por ter feito parte da banca de defesa e por ter me fornecido todo suporte possível durante minha pesquisa de forma incondicional, com todo seu conhecimento e dedicação, sendo meu braço direito e esquerdo. Obrigada meu amigo!

À Profa. Dra. Daniela Nascimento Silva, pela honra de tê-la em minha banca de defesa acrescentando de forma ímpar seus conhecimentos a nossa pesquisa.

Ao querido e estimado Prof. Dr. Wellington Cardoso Bonachela, doador de conhecimentos, meu incentivador, peça principal dessa minha conquista quando me apresentou ao mestrado da UFES me trazendo de volta o prazer da vida acadêmica.

À coordenadora do curso de pós-graduação em Clínica Odontológica da UFES, Dra. Selva Guerra, por sempre se preocupar com a melhora e bom andamento do curso.

A todos os demais professores do curso de pós-graduação em Clínica Odontológica da UFES que contribuíram para a minha formação como Mestre e que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos colegas Vinícius Cavalcanti Carneiro e Amanda Pasolini Siqueira pela presteza e auxílio durante toda a pesquisa principalmente na parte experimental durante a realização das radiografias.

Aos amigos Guilherme Scalzer e Flávia Lamanna pelo suporte na parte de obtenção das amostras.

Aos ex-comandantes do Posto Médico de Guarnição do 38º Batalhão de Infantaria, Major Renata e Tenente-Coronel João, e a minha atual chefe Major Isabel Delgado por me apoiarem incondicionalmente nesta jornada me incentivando e compreendendo minhas ausências.

Aos meus superiores, pares e subordinados, meus companheiros de farda, por serem o incentivo na minha carreira, o meu braço forte e a minha mão amiga.

Ao Dr. Tiago Rosa pela atenção dispensada e pelos seus conhecimentos que muito me engrandeceram.

A minha prima Jacqueline Mariano pela sua dedicação na correção desse texto de forma brilhante.

À amiga Paula Ballista, pelo apoio técnico, pela cumplicidade e principalmente pela amizade desde o início do mestrado. Você tornou tudo muito mais fácil. Agradeço também aos demais colegas do mestrado, pelos momentos de alegria e aprendizado.

À Neodent pela doação dos implantes, ao Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer pela confecção e doação dos protótipos, ao Laboratório de Ultraestrutura Celular Carlos Alberto Redins pela disponibilização do microscópio eletrônico de varredura e ao Departamento de Morfologia da UFES por ceder o uso da lupa trinocular.

Agradeço também à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo pelo sistema radiográfico digital disponibilizado também para esta pesquisa.

## RESUMO

Desadaptações entre as interfaces implante/componente protético podem comprometer a saúde dos tecidos peri-implantares. As radiografias intrabucais são um método diagnóstico complementar importante para detectar essas desadaptações, sendo indicada uma relação ortogonal entre o feixe central de raios X e o conjunto implante-receptor de imagem. Este estudo avaliou a acurácia de quatro técnicas radiográficas intrabucais na detecção de desadaptação entre implante e componente protético. Vinte implantes foram instalados em maxilas prototipadas e componentes UCLAs com cinta metálica foram a eles aparafusados. Foi inserida uma tira de poliéster entre as interfaces (grupo 50 µm) e três tiras de poliéster (grupo 150 µm), simulando desadaptações, para a criação dos grupos; a ausência de tira foi considerada grupo controle. Radiografias foram realizadas com posicionadores para as técnicas periapical do paralelismo sem guia de orientação e com guia de orientação, periapical da bisettriz e interproximal, totalizando 240 radiografias digitais, que foram avaliadas por quatro implantodontistas. Os testes de comparação de Curvas ROC (Az) e Exato de Fisher foram realizados com nível de significância de 5%. Valores de diagnóstico (sensibilidade, especificidade, acurácia, valores preditivos positivo e negativo) também foram obtidos. O teste Kappa foi utilizado para mensurar as reprodutibilidades intra e interexaminadores, as quais variaram de substancial a quase perfeita e de moderada a substancial, respectivamente. Todos os valores de diagnóstico foram menores para a técnica da Bissetriz nos dois grupos com desadaptação. Os valores de Az para a técnica da bisettriz foram significativamente menores do que aqueles obtidos para as outras três técnicas ( $p < 0,05$ ), as quais não tiveram diferença entre si. A desadaptação do grupo 150 µm foi mais facilmente detectada do que a do grupo 50 µm apenas para a técnica da bisettriz ( $p < 0,05$ ). Concluiu-se que as técnicas do paralelismo (com e sem guia de orientação) e interproximal foram as mais precisas para avaliar desadaptações na interface implante/componente protético. A técnica da bisettriz não deve ser indicada clinicamente com esta finalidade.

**Palavras-chave:** radiografia dentária digital, implante dentário, prótese dentária, adaptação marginal dentária.



## ABSTRACT

Misfit at implant-abutment joints (IAJ) may compromise the perimplant tissues health. Intraoral radiograph are an complementary diagnostic method to misfit detection and an orthogonal relation between the central beam, the implant, and the radiographic film is indicated. The aim of this study evaluated the accuracy of 4 intraoral radiographic techniques on the detection of gaps at IAJ. Twenty implants were placed in prototyped jaws and UCLA-type abutments with metal collar were installed. Different gaps were simulated by placing one or three 50- $\mu$ m-thickness polyester strips at the IAJ, and the absence of the strip represented the control group (no gap). Periapical radiographs with different film-holders were taken for each technique: bisecting, interproximal, parallel-cone and modified-parallel-cone (with a custom-made paralleling index). A total of 240 digital radiographs were evaluated by 4 specialists in dental implants. The ROC curves (Az) and Fisher's Exact comparison tests were performed at a significance level of 5%. Diagnostic values (sensitivity, specificity, accuracy, positive, and negative predictive values) were also obtained. The Kappa test was used to assess intra- and inter-evaluator reproducibility, which ranged from substantial to almost perfect, and moderate to substantial, respectively. All diagnostic values were lower for the bisecting technique for both 50- and 150- $\mu$ m gaps. Az values for the bisecting technique were significantly lower than those obtained for the other 3 techniques ( $p < .05$ ), which did not differ from each other. The 150- $\mu$ m gaps were more easily detected than 50- $\mu$ m gaps only for the bisecting technique ( $p < .05$ ). The interproximal, parallel-cone and, modified-parallel-cone techniques were the most accurate to detect misfits at IAJ. The bisecting technique should not be clinically indicated for this purpose.

**Key words:** Dental radiography, dental implant, dental prosthesis, marginal adaptation

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b> - Valores de Kappa ponderado para reprodutibilidades intra e interexaminador.....	42
<b>TABELA 2</b> - Valores de diagnóstico para as técnicas radiográficas testadas nos grupo 50 µm e no grupo 150 µm.....	42
<b>TABELA 3</b> - Valores de curva ROC para as técnicas radiográficas testadas nos grupo 50 µm e no grupo 150 µm.....	42
<b>TABELA 4</b> - Comparação entre erros e certos para o grupo 50 µm e para o grupo 150 µm nas quatro técnicas radiográficas utilizadas.....	43

## LISTA DE FIGURAS

**FIGURA 1** - Grupo controle obtido com lupa trinocular (A) e MEV (B), demonstrando a ausência de tiras de poliéster. A média aritmética das desadaptações de manufatura mensurada ao MEV foi de 3,58  $\mu\text{m}$  (C)..... 44

**FIGURA 2** - Posicionador da técnica da bissetriz (A), da técnica interproximal (B), da técnica do paralelismo sem guia de orientação (C) e com guia de orientação paralela ao implante (D) ..... 44

**FIGURA 3** - Implante grupo controle observado na lupa trinocular (A); Imagem radiográfica do mesmo implante na técnica da bissetriz (B), interproximal (C), paralelismo sem guia (D), e paralelismo com guia de orientação paralela ao implante (E); Implante do grupo 50  $\mu\text{m}$  observado na lupa trinocular (F); Imagem radiográfica do mesmo implante na técnica da bissetriz (G), interproximal (H), paralelismo sem guia (I), e paralelismo com guia de orientação paralela ao implante (J); Implante do grupo 150  $\mu\text{m}$  observado na lupa trinocular (K); Imagem radiográfica do mesmo implante na técnica da bissetriz (L), interproximal (M), paralelismo sem guia (N), e paralelismo com guia de orientação paralela ao implante (O) ..... 45

**FIGURA 4** – Curva ROC para as técnicas radiográficas testadas no grupo 50  $\mu\text{m}$  e no grupo 150  $\mu\text{m}$  ..... 45

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

CCD	<i>Charge-Couple Device</i>
CTI	Centro de Tecnologia da Informação
FOV	<i>Field of View</i>
kVp	Kilovolts - pico
mA	Miliampères
MEV	Microscópio Eletrônico de Varredura
N	Newton
PIXRL	<i>Precision Implant X-ray Relator and Locator</i>
ROC	<i>Receiver Operating Characteristics</i>
SLS	Sinterização Seletiva à Laser
STL	<i>Standard Template Library</i>
UCLA	Universidade da Califórnia em Los Angeles
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
µm	Micrômetro

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
<b>2 OBJETIVO</b>	<b>23</b>
2.1 OBJETIVO GERAL	23
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
<b>3 ARTIGO: “ACURÁCIA DE QUATRO TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS INTRABUCAIS NA DETECÇÃO DE DESADAPTAÇÃO ENTRE IMPLANTE E COMPONENTE PROTÉTICO”</b>	<b>24</b>
RESUMO	24
IMPLICAÇÕES CLÍNICAS	25
INTRODUÇÃO	25
MATERIAIS E MÉTODO	27
RESULTADOS	31
DISCUSSÃO	32
CONCLUSÃO	37
AGRADECIMENTOS	37
REFERÊNCIAS	37
TABELAS	42
FIGURAS	45
<b>4 CONCLUSÃO</b>	<b>46</b>
<b>5 REFERÊNCIAS</b>	<b>47</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>51</b>
ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	51
ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (EMENDA)	54
ANEXO C – ARTIGO EM INGLÊS	58

ANEXO D – CONFIRMAÇÃO DA SUBMISSÃO .....	80
ANEXO E – NORMAS DA REVISTA <i>Journal of Prosthetic Dentistry</i> .....	81
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>105</b>
APÊNDICE A – FICHA DE COLETA DE DADOS.....	105

## 1 INTRODUÇÃO

O uso de implantes dentários, osseointegrados cirurgicamente implantados no osso alveolar, para a substituição de elementos dentários perdidos tem-se tornado uma prática comum e importante na odontologia moderna, sendo atualmente relacionado, na maioria dos casos, como ferramenta terapêutica de primeira escolha para suportar próteses fixas unitárias, múltiplas e totais em pacientes edêntulos ou parcialmente edêntulos (GOIATO et al., 2009).

Existem mais de vinte tipos diferentes de implantes dentários, variando a geometria da conexão entre implante e componente protético (BINON, 2000). Componente protético é a porção do implante que apresenta a finalidade de suportar e reter a prótese (THE GLOSSARY, 2005). Os componentes protéticos são encaixados sobre os implantes através de uma conexão preestabelecida. A ligação da interface implante/componente, por convenção, é geralmente descrita como uma conexão interna ou externa (BINON, 2000). O primeiro formato de interface cervical de implante introduzido no mercado, e com um longo histórico de previsibilidade clínica, foi o hexágono externo (HE), conhecido como implante padrão Bränemark. Sua utilização inicial era na reabilitação de arco totalmente edêntulo (BRÄNEMARK et al., 1977). Com a evolução da Implantodontia, novos desenhos foram surgindo no mercado, como o hexágono interno (HI), os implantes de corpo único e os desenhos com conexão cônica interna denominados Cone Morse (CM). Essa geometria é importante, pois é um dos principais determinantes da estabilidade entre implante e prótese diminuindo as micromovimentações entre as interfaces implante/componente protético (BINON, 2000).

A perfeita adaptação do componente protético sobre o implante é de extrema importância para a integridade da saúde peri-implantar, uma vez que desconexões entre a superfície implante/componente protético predispõem ao acúmulo de biofilme, o que pode levar ao desenvolvimento de peri-implantite e perda óssea subsequente (BACCHI et al., 2013; SCHWARZ; HEGEWALD; BECKER, 2014; AGUIRRE-ZORZANO et al., 2014; GIL et al., 2014).

Ao longo dos anos, foram apresentadas várias complicações associadas com desconexões na estrutura prótese-implante ou na interface implante/componente protético. Foram relatadas falhas mecânicas, tais como má distribuição de forças,

rotação do pilar e afrouxamento ou fratura de parafusos protéticos, falhas por fadiga e falhas biológicas, como reações adversas nos tecidos peri-implantares, sensibilidade e dor (HERMANN et al., 2001; AL-TURKI et al., 2002; HECKER; ECKERT, 2003; BROGGINI et al., 2006; KANO; BINON; CURTIS, 2007; GIL et al., 2014).

Apesar de as descondações serem consideradas um dos principais fatores biológicos para a perda óssea (OH et al., 2002; 2006; KANO; BINON; CURTIS, 2007; GIL et al., 2014), sabe-se que parece ocorrer um remodelamento ósseo ao redor dos implantes para compensá-las, não podendo a reabsorção óssea e a perda de implantes serem atribuídas somente às descondações (JEMT; BOOCK, 1996; KAN et al., 1999). Entretanto outros fatores podem contribuir para a perda óssea como trauma oclusal (ISIDOR, 2006); trauma cirúrgico no momento da instalação do implante; remodelação da distância biológica; módulo da crista do implante, peri-implantite (OH et al., 2002) e micromovimentação dos componentes protéticos (HERMANN et al., 2001; YAMANISHI et al., 2012).

Hermann et al. (2001) ao estudaram a micromovimentação entre implante/componente protético, realizaram uma avaliação histométrica da crista óssea ao redor de implantes com diferentes descondações entre as interfaces implante/componente protético. Num grupo os componentes foram soldados aos implantes e no outro, aparafusados. O resultado demonstrou significativo aumento na quantidade de perda óssea ao redor dos implantes onde os componentes foram aparafusados e essa perda óssea ocorreu independente do tamanho da descondação existente entre essas interfaces. Sugerindo que mesmo com o ajuste mais preciso entre o implante e o componente (menor que 10  $\mu\text{m}$ ), a perda óssea não pôde ser evitada nos sistemas de implantes onde há possíveis micromovimentos entre o implante e o componente protético.

Yamanishi et al. (2012) também estudaram o impacto das micromovimentações, entre implante/componente protético, aplicando uma força oblíqua aos componentes protéticos aparafusados sobre seus correspondentes implantes de conexão HE, HI e CM, e através da Análise Tridimensional de Elementos Finitos analisaram a distribuição das forças no osso ao redor dos implantes. Observaram que as conexões HE apresentaram uma concentração de forças no sentido mesiodistal no



osso cortical e maior micromovimentação dos seus componentes quando comparados às conexões CM que apresentaram uma distribuição de forças ao redor dos implantes e menor reabsorção óssea. Sugerindo que o tipo de conexão pode ajudar a distribuir a sobrecarga nos sistemas colaborando para um melhor prognóstico do tratamento.

Tentando minimizar a perda óssea ao redor dos implantes, tem-se usado componentes protéticos menores que as plataformas dos implantes, também chamado de “plataforma switching”, e observaram, através de acompanhamento radiográfico, uma perda óssea vertical menor quando comparada ao uso de um componente convencional (LAZZARA, PORTER, 2006). Todavia analisando e comparando as tensões da interface implante-osso em modelos tridimensionais de elementos finitos de implantes, observa-se que há uma redução de tensões na área do osso cortical nos implantes com “plataforma switching” quando comparados aos de plataforma convencional durante a aplicação de cargas oclusais oblíquas, e logo uma menor reabsorção desse osso ao redor dos implantes (CHANG; CHEN; HSU, 2010).

Contudo, Kano, Binon e Curtis (2007), estudando desadaptações de componentes manufaturados, propuseram um sistema de classificação das desadaptações vertical e horizontal entre as interfaces implante/componente protético manufaturados. Na classificação do tipo I, desadaptações verticais e horizontais não puderam ser mensuradas; no tipo II, somente desadaptações horizontais foram observadas; no tipo III, somente desadaptações verticais foram observadas e no tipo IV, desadaptações verticais e horizontais foram observadas. Ao final do estudo, os autores observaram que a presença de desadaptações horizontais era maior do que as verticais nos componentes manufaturados avaliados. Entretanto, Bacchi et al. (2013) afirmaram que as desadaptações verticais exercem maior relevância clínica, pois geram mais tensões aos componentes protéticos e aos tecidos peri-implantares.

Muitos autores tentaram definir um nível aceitável de adaptação entre o implante e a prótese (JEMT; BOOK 1996; AL-TURKI et al., 2002). Em um estudo retrospectivo em humanos com próteses funcionais realizado por Jemt e Book (1996) não houve correlação estatística entre perda óssea marginal e a desadaptação entre as interfaces implante/componente protético com valores médios de desadaptação de

111  $\mu\text{m}$  e 91  $\mu\text{m}$ , nos grupos acompanhados por 1 ano e 5 anos respectivamente, e desadaptação máxima de 275  $\mu\text{m}$ . Os resultados desse estudo sugeriram que pode existir alguma forma de tolerância biológica entre o implante e o osso circundante que permitiu um certo grau de desadaptação. No entanto, nenhum estudo ainda definiu ou quantificou cientificamente o limiar de tolerância biológica. Em ensaios laboratoriais desenvolvidos por Al-Turk et al. (2002), a aplicação de carga cíclica sobre os implantes ocasionou a perda de torque dos parafusos, resultando na instabilidade das próteses quando desadaptações verticais de 100  $\mu\text{m}$  e 175  $\mu\text{m}$  estavam presentes, o que foi inaceitável do ponto de vista mecânico. Embora tamanhos de desadaptações clinicamente aceitáveis tenham sido relatados e altamente citados anteriormente, eles ainda são de origem empírica.

Apesar das desadaptações serem demonstradas em estudos por meio do microscópio eletrônico de varredura (MEV) (JANSEN; CONRADS; RICHTER, 1997; KONERMANN et al., 2010; LORENZONI et al., 2011; GIL et al., 2014; CANÇADO OLIVEIRA et al., 2016), deve-se ter cautela quando apenas esse método é utilizado para avaliá-las, pois apresentaram tamanhos diferentes entre essas interfaces. Sabe-se que variações na magnitude das desadaptações podem ser observadas ao redor de toda a interface desses componentes (COELHO et al., 2007). Essas variações são resultantes de imperfeições durante o processo de usinagem dos componentes protéticos podendo ter tamanhos maiores ou menores, numa média inferior a 10  $\mu\text{m}$  (JANSEN; CONRADS; RICHTER, 1997).

Diante da natureza inevitável da imperfeição dos componentes manufaturados, Hercker e Ercker (2003) investigaram as alterações que ocorrem na interface implante/componente protético (cilindro de ouro) ao longo do tempo, através de carregamento cíclico que resultaram em pequenas desadaptações. Essa alteração é provavelmente devida ao desgaste na interface do componente, pois em algum ponto de contato, desadaptações podem ter impedido que os componentes se assentassem passivamente na superfície manufaturada.

Canullo et al. (2014) avaliaram a microflora bacteriana presente no sulco peri-implantar e no interior das conexões de diversos sistemas de implantes saudáveis de pacientes reabilitados com próteses. Todas as conexões não tiveram a capacidade de evitar vazamento microbiológico através de desadaptações

existentes entre implante/componente protético, porém as conexões cônicas apresentaram valores mais baixos de contaminação bacteriana que as conexões do tipo hexágono externo, mas sem diferenças significativas entre os tipos de conexão. Entretanto o tipo de conexão influenciou nos níveis de atividade bacteriana qualitativa e quantitativamente, especialmente dentro da conexão do implante.

A capacidade de vedação e adaptação marginal entre essas interfaces podem ser maiores ou menores (LORENZONI et al., 2011), permitindo a passagem de fluidos que contêm subprodutos bacterianos e nutrientes necessários para o crescimento bacteriano, contribuindo em parte para o mal odor clinicamente observado e a peri-implantite (GROSS; ABRAMOVICH; WEISS, 1999). Sabe-se que a interface entre prótese e implante está diretamente relacionada com a ocorrência de infiltrado bacteriano e a presença de células inflamatórias, podendo resultar em perda óssea e peri-implantite, e, assim, comprometer o tratamento implanto-protético (CANULLO et al., 2014). Contudo, é limitado fornecer informações sobre a possibilidade de passagem de fluidos e qual o tamanho de desadaptação permitiria um provável potencial de colonização bacteriana (LORENZONI et al., 2011).

Diante da presença de possíveis desadaptações, alguns métodos clínicos têm sido sugeridos para a avaliação da adaptação passiva das próteses sobre as plataformas dos implantes como pressão alternada do dedo, visão direta e sensação tátil, teste de um parafuso, radiografias periapicais e teste de resistência do parafuso. Outros métodos como uso de fio dental e tiras de poliéster também estão disponíveis, porém são de difícil e limitada avaliação em áreas subgengivais e na face lingual (KAN et al., 1999), como também a inspeção visual e tátil pode não ser eficiente, pois é um método subjetivo e dependente da experiência do observador (MAY et al., 1997).

A radiografia periapical é uma ferramenta imprescindível para ser utilizada como método de avaliação do assentamento passivo dos componentes protéticos sobre os implantes, especialmente em situações clínicas onde a interface implante/componente protético encontra-se a níveis subgengivais (KAN et al., 1999; KONERMANN, et al., 2010; CANÇADO OLIVEIRA, et al., 2016).

Whaites (2009) estabelece os requisitos necessários para a obtenção de radiografias periapicais geometricamente satisfatórias, isto é, com menor grau de distorção e magnificação. Dentre esses requisitos, destaca-se: objeto (dente ou implante) e receptor de imagem (filme ou sensor radiográfico) devem estar em íntimo contato e em relação de paralelismo, o feixe central de raios X deve incidir perpendicularmente ao objeto e ao receptor de imagem. Todavia, a anatomia da cavidade bucal inviabiliza que esses requisitos ideais sejam atingidos, de forma que duas técnicas periapicais podem ser utilizadas, visando minimizar a distorção e magnificação na imagem radiográfica. São elas: técnica periapical da bissetriz e técnica periapical do paralelismo.

A técnica periapical da bissetriz - também conhecida como técnica da “isometria” - foi desenvolvida por Cieszynski em 1907. Nessa técnica, o receptor de imagem é aproximado do objeto e o feixe de raios X é orientado perpendicularmente ao plano bissetor virtual formado entre os planos longitudinais do objeto e do receptor de imagem, a fim de que a imagem radiográfica apresente proporções próximas do real. A técnica da bissetriz também pode ser realizada com o auxílio de posicionadores radiográficos que determinam a angulação vertical do feixe central de raios X a ser utilizada, de forma que o feixe principal incida perpendicularmente ao plano bissetor virtual. Nessa técnica, a aproximação do receptor de imagem em relação ao objeto visa reduzir as magnificações inviabilizando, porém, uma relação de paralelismo entre ambos (FREITAS; ROSA; SOUZA, 2000; WHAITES, 2009).

Na técnica periapical do paralelismo - também conhecida como técnica do “cone longo” - há o emprego de posicionadores radiográficos específicos que distanciam o receptor de imagem do objeto, visando a sua manutenção em relação de paralelismo com o plano longitudinal do objeto a ser radiografado. A técnica do paralelismo possui a vantagem de minimizar as distorções produzidas pelas diferenças geométricas na angulação entre o receptor de imagem e o objeto a ser radiografado, mantendo-os em relação de paralelismo (FREITAS; ROSA; SOUZA, 2000), contudo, há um consequente aumento da distância entre receptor de imagem e objeto.

Uma terceira técnica, utilizada somente na região posterior, é a interproximal ou também conhecida como “*bite wing*”, devido ao fato de se utilizar um filme radiográfico provido de uma “asa de mordida” ou um posicionador específico para a

técnica. A sua indicação principal é o exame das faces interproximais dos dentes posteriores e da crista óssea alveolar, além da visualização da adaptação marginal de restaurações. Permite o registro simultâneo de dentes antagonistas em uma projeção praticamente ortogonal, pois o feixe central de raios X é orientado perpendicularmente à face vestibular dos dentes posteriores com ângulo vertical variando de 5 a 10 graus, resultando numa radiografia de maior resolução e nitidez (FREITAS; ROSA; SOUZA, 2000; WHAITES, 2009).

Independentemente do tipo de desadaptação que está sendo analisado, é importante que a técnica radiográfica forneça uma projeção correta das estruturas. Alguns autores avaliaram, em modelos experimentais laboratoriais, o impacto de diferentes angulações dos feixes de raios X na detecção de desadaptações na superfície implante/componente protético. Todos concordaram que uma projeção ortogonal (objeto e receptor paralelos entre si, feixe de raios X incidindo perpendicular a ambos) foi mais precisa para a detecção de desadaptações (BEGONA ORMAECHEA; MILLSTEIN; HIRAYAMA, 1999; CAMERON et al., 1998; PAPAVALASSILIOU et al., 2010; SHARKEY et al., 2011). Nos estudos de Begona Ormaechea, Millstein e Hirayama (1999) o diagnóstico correto de desadaptações de até 50 µm foi possível quando o ângulo formado entre o feixe de raios X e a superfície a ser radiografada era menor que 5°, e em desadaptações de 150 µm quando o ângulo formado entre o do feixe de raios X e a superfície a ser radiografada era menor que 15°. No entanto, quando o valor dessa angulação aumenta em mais 5°, a análise radiográfica das desadaptações na interface implante/componente protético torna-se incerta.

Em seu estudo, Cameron et al. (1998), usando um posicionador da técnica do paralelismo adaptado realizaram radiografias com o feixe de raios X perpendicular ao implante, variando o ângulo do receptor de imagem (película) em 0°, 5°, 10°, 15°, 20°, 25°, 30°, 35°, 40° e 45° no sentido vertical e depois mantiveram o receptor paralelo ao implante e o cabeçote do aparelho de raios X foi inclinado a 0°, 5°, 10°, 15°, 20°, 25°, 30°, 35°, 40° e 45° no sentido vertical para avaliar desadaptações na interface implante/componente protético. Os resultados mostraram que a utilização de um dispositivo para direcionar o feixe de raios X perpendicular ao implante é o ideal, porém, se não for possível, as variações no ângulo vertical devem ser

inferiores a 20° para que seja possível o diagnóstico de desadaptação nas imagens radiográficas.

Konermann et al. (2010) realizaram um estudo *in vitro* para comparar a acurácia do exame radiográfico em relação ao exame clínico na detecção de desadaptações entre implante e componente protético, quando o feixe de raio X incidia perpendicular à interface implante/componente. Os autores constataram que desadaptações maiores do que 150,9 µm eram 227% mais identificadas pelo exame radiográfico do que desadaptações com dimensões menores. Da mesma forma, desadaptações maiores do que 189,7 µm eram 292% mais detectadas.

No estudo de Sharkey et al. (2011), arruelas radioluscentes produziram desadaptações de 0, 7, 12, 25, 38, 51, 63, 76, 88, 102, 114, 127, e 190 µm na interface implante/componente protético. Os espécimes foram radiografados com um posicionador numa angulação vertical que variou entre 0° e 35°, mostrando que desadaptações tão pequenas quanto 12,7 µm podem ser detectadas de forma confiável em radiografias realizadas com até 5° a partir da projeção ortogonal. Não foi possível diagnosticar desadaptações entre implante e componente nas radiografias quando a angulação vertical era maior que 20°.

O posicionador para a técnica do paralelismo, tal como comercializado, pode proporcionar projeções ortogonais falsas, uma vez que a angulação do implante pode ser diferente da prótese instalada sobre ele (BEGONA ORMAECHEA; MILLSTEIN; HIRAYAMA, 1999). Para que a padronização de radiografias fosse realizada de forma ortogonal, Lin et al. (2014b) criaram um dispositivo denominado PIXRL (*Precision Implant X-ray Relator and Locator*), o qual tinha como objetivo posicionar o receptor de imagem paralelamente à inclinação do implante de forma individualizada, utilizando um guia (transferente) adaptado ao implante. Após realizar radiografias com e sem o uso do PIXRL para avaliar desadaptações, a precisão da técnica com o uso do PIXRL foi maior em todas as condições do estudo (79,0% vs 70,4% quando não havia desadaptação, 77,8% vs 16,1% em desadaptação de 50 µm, e 100% vs 92,6% em desadaptação de 100 µm). A melhora foi estatisticamente significativa nas desadaptações de 50 µm ( $p < 0,001$ ) e de 100 µm ( $p = 0,049$ ), mas não quando não havia desadaptação ( $p = 0,364$ ).

Após revisão sistemática da literatura, Liedke et al. (2014) concluíram que, mesmo sendo bem estabelecida na literatura, a técnica do paralelismo ainda se encontra sob investigação, pois as evidências que apoiam o uso de métodos de imagem para o diagnóstico de desconfortos em próteses dentárias e restaurações se limita a estudos de baixa a moderada qualidade. Além disso, os autores observaram que a utilização de imagens obtidas a partir de radiografia digital e tomografia computadorizada ainda não tenham sido sistematicamente avaliadas. Entretanto, em estudo mais recente, Cançado Oliveira et al. (2016) compararam a eficácia de radiografias convencionais (processadas segundo os métodos manual e automático) e radiografias digitais na detecção de desconfortos verticais simuladas na interface implante/componente protético. A MEV foi utilizada para confirmar a desconforto e para medi-la, sendo considerada padrão-ouro. O uso da radiografia digital forneceu a maior área sob a curva ROC (Az), e as imagens convencionais com processamento manual mostraram a menor área. As imagens obtidas através da radiografia convencional com processamento manual e automático apresentaram diferenças estatisticamente significativas em relação à medida do padrão-ouro ( $p < 0,05$ ). Os autores concluíram que as imagens digitais constituem o método de diagnóstico de escolha para avaliar desconfortos na interface implante/componente protético, enquanto as imagens radiográficas convencionais não fornecem informações suficientes para tal avaliação (CANÇADO OLIVEIRA et al., 2016).

Os métodos de imagem para a avaliação de desconfortos se limitam a estudos de baixa a moderada qualidade, sendo a técnica do paralelismo o método mais apropriado para o diagnóstico dessas desconfortos, apesar de ainda encontrar-se sobre investigação (LIEDKE et al., 2014). Entretanto não existe um consenso e um protocolo clínico padronizado de avaliação sistemático e eficaz para o diagnóstico das desconfortos entre interfaces implante/componente protético pelo cirurgião-dentista.

Os estudos atuais ainda não avaliaram diferenças quando os posicionadores radiográficos para as técnicas da bisettriz, do paralelismo e interproximal são utilizados. Dessa forma, na busca de informações que permitam caracterizar qual a técnica radiográfica mais precisa para avaliar a presença de desconfortos, o presente estudo avaliou a acurácia de quatro diferentes técnicas radiográficas

intrabucais na detecção de desadaptação na interface implante e componente protético, quando se utiliza posicionadores radiográficos, utilizando um modelo experimental que melhor se aproxime da realidade clínica.



## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a acurácia de quatro técnicas radiográficas intrabuciais na detecção de desadaptação na interface implante e componente protético, quando se utiliza posicionadores radiográficos.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar dentre as técnicas da bisettriz, paralelismo, paralelismo com guia de orientação paralela ao implante e técnica interproximal, qual apresenta a maior acurácia na detecção de desadaptação entre implante hexágono externo e UCLA com cinta metálica, quando se faz uso dos seus respectivos posicionadores;
- Obter valores de diagnóstico (sensibilidade, especificidade, acurácia, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo) para as quatro técnicas radiográficas estudadas em dois tamanhos de desadaptações (50  $\mu\text{m}$  e 150  $\mu\text{m}$ );
- Verificar se o tamanho da desadaptação influencia na sua detecção radiográfica.

### 3 ARTIGO: “ACURÁCIA DE QUATRO TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS INTRABUCAIS NA DETECÇÃO DE DESADAPTAÇÃO ENTRE IMPLANTE E COMPONENTE PROTÉTICO”

#### RESUMO

**Descrição do problema.** Desadaptações entre as interfaces implante/componente protético podem comprometer a saúde dos tecidos peri-implantares. A radiografia periapical é um método complementar para detectar essas desadaptações, sendo indicada uma relação ortogonal entre o feixe central de raios X e o conjunto implante-receptor de imagem.

**Objetivo.** Este estudo avaliou a acurácia de quatro técnicas radiográficas intrabuciais na detecção de desadaptação entre implante e componente protético.

**Material e método.** Vinte implantes foram instalados em maxilas prototipadas e componentes UCLAs com cinta metálica foram aparafusados. Foi inserida uma tira de poliéster entre as interfaces (grupo 50 µm) e três tiras de poliéster (grupo 150 µm), simulando desadaptações, para a criação dos grupos; a ausência de tira foi considerada grupo controle. Radiografias periapicais foram realizadas com posicionadores para as técnicas do paralelismo sem guia de orientação e com guia de orientação, da bissetriz e interproximal, totalizando 240 radiografias digitais, que foram avaliadas por quatro implantodontistas. Os testes de comparação de Curvas ROC (Az) e Exato de Fisher foram realizados com nível de significância de 5%. Valores de diagnóstico (sensibilidade, especificidade, acurácia, valores preditivos positivo e negativo) também foram obtidos.

**Resultados.** O teste Kappa foi utilizado para mensurar as reprodutibilidades intra e interexaminadores, as quais variaram de substancial a quase perfeita e de moderada a substancial, respectivamente. Todos os valores de diagnóstico foram menores para a técnica da Bissetriz nos dois grupos com desadaptação. Os valores de Az para a técnica da bissetriz foram significativamente menores do que aqueles obtidos para as outras três técnicas ( $p < 0,05$ ), as quais não tiveram diferença entre si. A desadaptação do grupo 150 µm foi mais facilmente detectada do que a do grupo 50 µm apenas para a técnica da bissetriz ( $p < 0,05$ ).

**Conclusão.** Concluiu-se que as técnicas do paralelismo (com e sem guia de orientação) e interproximal foram as mais precisas para avaliar desadaptações na interface implante/componente protético. A técnica da bissetriz não deve ser utilizada clinicamente com esta finalidade.

**Palavras-chave:** radiografia dentária digital, implante dentário, prótese dentária, adaptação marginal dentária.

## IMPLICAÇÕES CLÍNICAS

Embora não haja consenso sobre um protocolo clínico para a avaliação de desadaptações entre as interfaces implantes hexagono externo e componente protético, a técnica radiográfica do paralelismo parece ser mais precisa; Entretanto quando não for possível a sua utilização na prática clínica é preferível à utilização da técnica interproximal.

## INTRODUÇÃO

A adaptação do componente protético sobre o implante é de extrema importância para a integridade da saúde peri-implantar (BACCHI, et al., 2013; SCHWARZ; HEGEWALD; BECKER, 2014; AGUIRRE-ZORZANO et al., 2014; GIL, et al., 2014). Valores aceitáveis de desadaptações entre as interfaces implante/componente protético são discutidos por muitos autores e ainda são empíricos. Desadaptações médias de 111  $\mu\text{m}$  e 91  $\mu\text{m}$  acompanhadas por 1 e 5 anos, respectivamente, não mostraram correlações com alterações do nível ósseo marginal (JEMT; BOOK, 1996). Enquanto que desadaptações de 100  $\mu\text{m}$  e 175  $\mu\text{m}$  em próteses parafusadas foram consideradas clinicamente inaceitáveis (AL-TURKI et al., 2002).

Desadaptações podem gerar falhas mecânicas tais como má distribuição de forças, aumentando o índice de rotação do pilar e afrouxamento ou fratura de parafusos protéticos, falhas por fadiga e falhas biológicas, como reações adversas nos tecidos peri-implantares, sensibilidade e dor (HERMANN et al., 2001; AL-TURKI et al., 2002;

HECKER; ECKERT, 2003; BROGGINI et al., 2006; KANO; BINON; CURTIS, 2007; GIL et al., 2014). Além das desadaptações causarem perda óssea (OH et al., 2002; 2006;

KANO; BINON; CURTIS, 2007; GIL et al., 2014) outros fatores também podem contribuir, como trauma oclusal (ISIDOR, 2006); trauma cirúrgico no momento da instalação do implante; remodelação da distância biológica; módulo da crista do implante, peri-implantite (OH et al., 2002) e micromovimentação dos componentes protéticos (HERMANN et al., 2001; YAMANISHI et al., 2012), mesmo quando há a menor desadaptação (HERMANN et al., 2001). Os tipos de conexão também podem interferir nos níveis da crista óssea, conexões tipo cone Morse (CM) permitem menor micromovimentação entre seus componentes e logo menor perda óssea, pois há uma distribuição de forças ao longo dos implantes (YAMANISHI et al., 2012), assim como há também uma menor perda óssea ao redor dos implantes quando se faz uso da “plataforma switching”, pois há uma redução de tensões na área do osso cortical nos implantes e conseqüentemente menor reabsorção óssea (LAZZARA, PORTER, 2006; CHANG; CHEN; HSU, 2010).

Para garantir que o componente protético seja assentado com adaptação passiva, preconiza-se a realização de uma radiografia no momento de sua instalação, para avaliar o ajuste passivo dos componentes sobre os implantes, especialmente em situações clínicas onde a interface implante/componente protético encontra-se a níveis subgengivais (KAN et al., 1999; KONERMANN et al., 2010; CANÇADO OLIVEIRA et al., 2016).

Estudos *in vitro* demonstram que existem limitações para identificar a presença de desadaptações por meio do exame radiográfico, as quais são relacionadas à projeção geométrica das estruturas protéticas na imagem radiográfica bidimensional. Os autores avaliaram o impacto de diferentes angulações do feixe central de raios X sobre a detecção de desadaptações na superfície implante/componente protético em modelos experimentais laboratoriais e todos concordaram que a projeção ortogonal foi mais precisa para a detecção de desadaptações. (BEGONA ORMAECHEA; MILLSTEIN; HIRAYAMA, 1999; CAMERON et al., 1998; PAPAVASSILIOU et al., 2010; SHARKEY et al., 2011). A utilização de um dispositivo para direcionar o feixe central de raios X perpendicular ao implante é o ideal, porém se não for possível, as

variações no ângulo vertical devem ser inferiores a 20° (CAMERON et al., 1998; PAPAVASSILIOU et al., 2010). Além disso, a literatura demonstra que, quanto maior a desadaptação mais fácil ela é detectável (BEGONA ORMAECHEA; MILLSTEIN; HIRAYAMA, 1999; KONERMANN et al., 2010; SHARKEY et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2016).

Contudo, as evidências que apoiam o uso de métodos de imagem para o diagnóstico de desadaptações se limita a estudos de baixa a moderada qualidade. A técnica do paralelismo, mesmo sendo bem estabelecida na literatura, ainda se encontra sob investigação, mas é considerada o método mais apropriado para a avaliação das desadaptações (LIEDKE et al., 2014). Devido à falta de consenso e um protocolo de avaliação sistemático e eficaz para diagnosticar desadaptações entre implante/componente protético na prática clínica, o presente estudo teve como objetivo avaliar, dentre as técnicas da bisettriz, do paralelismo, paralelismo com guia de orientação paralelo ao implante e técnica interproximal, qual é a mais precisa na detecção de desadaptações entre implante e componente protético quando posicionadores radiográficos são utilizados.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **OBTENÇÃO DA AMOSTRA**

O presente estudo de investigação experimental em laboratório *in vitro* foi aprovado pelo Comitê de Ética local previamente ao seu início sob o número 1.566.199.

O número amostral foi definido utilizando parâmetros de estudos previamente publicados na literatura (CAMERON et al., 1998; PAPAVASSILIOU et al., 2010; SHARKEY et al., 2011). Adicionalmente, o programa Epidat versão 4.0 foi utilizado para determinar o tamanho mínimo da amostra para comparar a sensibilidade e especificidade entre as quatro técnicas, adotando-se poder do teste de 95%.

No estudo foram utilizados conjuntos de mandíbulas e maxilas prototipadas em poliamida, parcialmente desdentadas e articuladas entre si, objetivando simular a cavidade bucal de pacientes. Para isso, 20 imagens volumétricas de tomografia computadorizada de feixe cônico de pacientes com perfil esquelético e dentário

diferentes foram aleatoriamente selecionadas a partir do banco de imagens da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). As tomografias foram adquiridas previamente ao início da pesquisa e independentemente dela, por indicação ortodôntica, no equipamento i-CAT Classic (*Imaging Sciences International, Hatfield, PA, USA*), *field of view* (FOV) 16 x 22 cm, voxel 0,4 mm e 120 kVp. Foram critérios de inclusão para seleção das imagens volumétricas que os pacientes tivessem dentição permanente completa, sem lesões que gerassem alterações na morfologia dentária ou óssea normal.

As imagens volumétricas selecionadas foram abertas no programa *InVesalius 3* (Centro de Tecnologia da Informação – CTI - Renato Archer, Campinas, SP, Brasil) para a subtração das coroas dos primeiros molares superiores do lado direito de todas as imagens, visando a posterior instalação dos implantes. Os modelos digitais foram convertidos em formato STL (*Standart Template Library*) e enviados para o equipamento de prototipagem. Os conjuntos de maxila e mandíbula foram prototipados pela técnica de Sinterização Seletiva a Laser (SLS) na impressora HiQ® Sinterstation (*Vanguard SLS® System, 3D Systems, Hemel Hempstead, Reino Unido*). O conjunto mandíbula/maxila foi posicionado em uma estrutura confeccionada com placas de alumínio e aço que permitia, através de molas, a abertura e o fechamento da mandíbula, para a inserção dos posicionadores, simulando uma situação clínica mais próxima do real.

Um implante do tipo hexágono externo (HE) plataforma regular (TitamaxTi Neodent, Curitiba, PR, Brasil) foi instalado em cada protótipo, na região do primeiro molar superior direito, por um especialista em Implantodontia com 5 anos de experiência. Nas demais regiões, a dentição normal intacta foi mantida. Componentes UCLAs (Universidade da Califórnia em Los Angeles) com cinta metálica (UCLA em cobalto-cromo antirrotacional, Neodent, Curitiba, PR, Brasil) foram aparafusados sobre os implantes instalados com o torque recomendado pelo fabricante (32 N).

A criação das desadaptações simuladas foi realizada mediante a inserção de tiras de poliéster de espessura predeterminada (50 µm de espessura) (TDV Dental, Pomerode, SC, Brasil) na interface implante/componente protético gerando os grupos. Um furo circular de aproximadamente 4 mm foi feito no centro de cada tira de poliéster para assegurar um contato uniforme da superfície do implante e a

superfície inferior da UCLA. Foram inseridas 1 tira de poliéster (grupo 50  $\mu\text{m}$ ) e 3 tiras de poliéster (grupo 150  $\mu\text{m}$ ) na interface implante/componente para simular as desadaptações.

No grupo controle (ausência de tiras de poliéster), foi realizada a instalação dos componentes protéticos diretamente sobre a plataforma do implante. O grupo controle foi duplamente examinado para determinação do padrão de referência. Primeiramente, através de uma lupa trinocular com uma câmera (ZEISS®) acoplada a um computador onde as imagens foram visualizadas através do Software Axiovision®, e posteriormente, utilizando um microscópio eletrônico de varredura – MEV (JSM-6610LV, Marca Jeol, Japão, Laboratório de Ultraestrutura Celular Carlos Alberto Redins LUCCAR, UFES) (Figura 1). A média aritmética das desadaptações de manufatura mensurada ao MEV foi de 3,58  $\mu\text{m}$ .

#### REALIZAÇÃO DAS RADIOGRAFIAS

As radiografias digitais foram realizadas por um único operador treinado e calibrado para execução das técnicas radiográficas com 8 anos de experiência em Radiologia Oral. Para a obtenção das radiografias foram utilizadas placas de fósforo tipo 1 (periapical), tamanho 2 (31 x 41 mm) de um sistema digital intrabucal (Vista Scan, Dürr Dental, Beitigheim-Bissingen, Alemanha), bem como posicionador para a técnica do paralelismo sem guia (Rinn-XCP, Dentisply, York, Pensilvânia, EUA) e com guia de orientação paralela ao implante, posicionador para a técnica da bisetriz e para a técnica interproximal (Cone Indicator, Indusbelo, Londrina, Paraná, Brasil).

O guia de orientação paralela ao implante empregado em uma das técnicas do paralelismo testada foi confeccionado utilizando a metodologia de Lin et al. (2014a) modificada. Uma perfuração foi confeccionada no batente de mordida do posicionador Rinn-XCP com uma broca Maxcut de Tungstênio PM 1502 ponta ativa, adaptando-se um transferente que foi aparafusado no implante. Com o transferente aparafusado no implante e transpassando a perfuração confeccionada no batente do posicionador, as faces oclusais dos dentes adjacentes ao implante foram registradas com silicona de adição para o posterior posicionamento radiográfico de forma que o receptor de imagem estivesse paralelo ao longo eixo do implante.

As radiografias foram realizadas em um mesmo aparelho de raios X (Timex 70E, Gnatus, Ribeirão Preto, SP, Brasil) operando a 70kVp e 7mA, com tempo de exposição variando de 0,50 a 0,63 seg. Utilizou-se uma lâmina acrílica de aproximadamente 30 mm entre a fonte de radiação e a área a ser irradiada para atenuar o feixe de radiação X, simulando o tecido mole do paciente (CANÇADO OLIVEIRA et al., 2016).

Registros oclusais foram confeccionados em resina acrílica de alta precisão (Refine Bright Kit, Kota, Yamahachi Dental MFG CO, Japão) para padronizar as incidências nas técnicas do paralelismo sem guia, bissetriz e interproximal. As radiografias foram obtidas nos três grupos (controle, grupo 50 e grupo 150  $\mu$ m), com os quatro diferentes posicionadores, resultando em 240 radiografias (20 protótipos x 4 técnicas x 3 grupos). Quando necessário, roletes de algodão ou gaze foram utilizados para estabilizar a oclusão dos dentes, como na metodologia empregada por Lin et al. (2014b). A figura 2 ilustra o posicionamento radiográfico nos protótipos.

## AVALIAÇÃO DAS RADIOGRAFIAS

As radiografias digitais foram avaliadas por 4 implantodontistas com mais de 5 anos de experiência, em computador desktop DELL Optiplex 790, no programa do mesmo sistema de imagens utilizado para a realização das radiografias (Viewbox Studio, Dürr Dental, Beitigheim-Bissingen, Alemanha), onde a única ferramenta liberada para o uso foi o *zoom*. Um número máximo de 20 radiografias foi avaliado em cada sessão, de forma a evitar a fadiga visual. Antes das sessões de avaliação, os avaliadores foram calibrados sob condições idênticas às utilizadas nas avaliações, onde as situações de presença ou ausência das desadaptações simuladas foram mostradas em imagens não pertencentes à amostra do estudo. Exemplos das radiografias obtidas no estudo podem ser visualizadas na Figura 3.

O instrumento para registro das avaliações foi uma ficha de coleta de dados (Apêndice A) construída especificamente para este fim contendo um código das radiografias, o qual não permitia que o avaliador soubesse qual era a técnica radiográfica ou grupo. Na ficha, o avaliador poderia marcar uma dentre as seguintes opções de resposta: “Desadaptação definitivamente presente” (escore 5),



“Desadaptação provavelmente presente” (escore 4), “Incerto” (escore 3), “Desadaptação provavelmente ausente” (escore 2) e “Desadaptação definitivamente ausente” (escore 1). A ficha também continha uma escala dicotômica para presença (escore 1) e ausência (escore 0) das desadaptações. Trinta dias após a conclusão das avaliações, 20% das imagens foram reavaliadas para análise de reprodutibilidade intraexaminador.

## ANÁLISE DOS DADOS

A análise de reprodutibilidade intra e interexaminadores foi realizada utilizando o teste Kappa de acordo com Landis e Koch (1977).

Foram realizadas análises descritivas para a determinação dos valores para os testes diagnósticos de sensibilidade, especificidade, acurácia, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo para cada grupo nas 4 técnicas radiográficas testadas.

Testes de comparação de curvas ROC (*Receiver Operating Characteristics*) – Az – foram realizados no programa Epidat versão 4.0, com nível de significância em 5%. A curva traçada sobre o gráfico é baseada na escala de 5 pontos da ficha de coleta de dados, onde cada escore significa um ponto de corte sobre o gráfico. A hipótese nula principal testada considerou não haver diferença entre as 4 técnicas radiográficas na detecção das desadaptações nos grupos. Para avaliar se as desadaptações do grupo 150  $\mu\text{m}$  seriam identificadas mais facilmente do que as desadaptações do grupo 50  $\mu\text{m}$ , o Teste Exato de Fisher foi utilizado para comparar a quantidade de erros e acertos de todos os avaliadores nas 4 técnicas, quando as suas respostas foram comparadas ao padrão de referência.

## RESULTADOS

As reprodutibilidades intra e interexaminador variaram de substancial a quase perfeita, e de moderada a substancial, respectivamente (Tabela 1).

Todos os valores de diagnóstico foram menores para a técnica da bisettriz nos grupos 50  $\mu\text{m}$  e grupo 150  $\mu\text{m}$  quando comparados aos valores obtidos nas outras técnicas. Entretanto, a especificidade foi igual nas técnicas da bisettriz, paralelismo

e interproximal nas duas desadaptações simuladas, enquanto a técnica do paralelismo com guia de orientação paralela ao implante apresentou os maiores valores de especificidade, acurácia e valor preditivo positivo. Já a técnica interproximal apresentou os maiores valores de sensibilidade e valor preditivo negativo (Tabela 2).

O teste de comparação entre Curvas ROC demonstrou que os valores de Az obtidos com a técnica da bisettriz foram significativamente menores em relação às outras três técnicas ( $p < 0,05$ ), as quais não tiveram diferença entre si (Tabela 3). As Curvas ROC geradas no estudo podem ser observadas na Figura 4.

Quando se trata de visualização da desadaptação simulada, foi observado que a maior desadaptação (grupo 150  $\mu\text{m}$ ) foi mais facilmente detectada apenas para a técnica da bisettriz ( $p < 0,05$ ) (Figura 3), tendo em vista que o percentual de acertos para o grupo 150  $\mu\text{m}$  foi de 68,75%, enquanto que para o grupo 50  $\mu\text{m}$  foi de 38,75%. Já nas outras técnicas o percentual de acertos para os dois grupos foi maior que 66,25% (Tabela 4).

## DISCUSSÃO

Existem vários fatores relacionados à perda precoce da crista óssea ao redor dos implantes como trauma oclusal (ISIDOR, 2006); trauma cirúrgico no momento da instalação do implante; sobrecarga oclusal; remodelação da distância biológica; módulo da crista do implante; peri-implantite (OH et al., 2002) e desadaptações entre as interfaces implante/componente protético (BACCHI et al., 2013; SCHWARZ; HEGEWALD; BECKER, 2014). Embora não haja uma definição consensual quanto ao nível mínimo aceitável para que não ocorram falhas mecânicas ou biológicas (JEMT; BOOK, 1996; AL-TURKI et al., 2002), o tamanho das desadaptações e a localização acima ou abaixo da crista alveolar tem um impacto importante na remodelação óssea (SCHWARZ; HEGEWALD; BECKER, 2014). Todavia, micromovimentações existentes entre as interfaces implante/componente protético também podem provocar aumento estatisticamente significativo na perda óssea peri-implantar em componentes aparafusados quando comparado a componentes soldados aos implantes (HERMANN et al., 2001). Conexões do tipo HE possuem

maior micromovimentação entre os componentes quando comparadas as conexões CM, gerando uma maior concentração de forças ao redor desses implantes e consequentemente a perda óssea (YAMANISHI et al., 2012). Entretanto o uso da “plataforma switching” tem sido um fator importante para minimizar a perda óssea ao redor desses implantes, pois há redução de tensões na área do osso cortical (LAZZARA, PORTER, 2006; CHANG; CHEN; HSU, 2010).

Mesmo em componentes manufaturados, desadaptações presentes entre esses e os implantes, em tamanhos maiores ou menores (GROSS; ABRAMOVICH; WEISS, 1999; LORENZONI et al., 2011), foram estudadas por alguns pesquisadores através do microscópio óptico (COELHO et al., 2007; KANO, BINON, CURTIS, 2007), do MEV (JANSEN; CONRAD; RICHTER, 1997; KONERMANN et al., 2010; LORENZONI et al., 2011; GIL et al., 2014) ou, ainda, foram criadas propositalmente para serem observadas e registradas (CANÇADO OLIVEIRA et al., 2016). Em nosso estudo, desadaptações de manufatura foram observadas ao MEV (média aritmética de 3,58  $\mu\text{m}$ ) e desconsideradas nas avaliações radiográficas, isto é, incluídas como situações controle uma vez que nenhuma desadaptação adicional foi simulada. As radiografias do estudo foram obtidas com resolução espacial de 25  $\mu\text{m}$ . Isso significa que o tamanho dos pixels nas imagens era maior do que as desadaptações de manufatura, sendo tecnicamente impossível a sua visualização radiográfica.

Contudo, a presença das desadaptações de manufatura permite a passagem de fluidos na interface implante/componente protético e, consequentemente, contaminação bacteriana (JANSEN; CONRAD; RICHTER, 1997; GROSS; ABRAMOVICH; WEISS, 1999; LORENZONI et al., 2011). Nas conexões do tipo CM, a contaminação bacteriana através dessa interface é menor quando comparada às conexões do tipo hexágono externo e interno (CANULLO et al., 2014). Entretanto a conexão do tipo HE foi escolhida no presente estudo por seu longo uso na história, difusão, popularidade e pela abundância de dados relativos a sua aplicação (BRÄNEMARK et al., 1977; BINON, 2000), além de ter sido empregada por outros pesquisadores (COELHO et al., 2007; KANO, BINON, CURTIS, 2007; LORENZONI et al., 2011; CANÇADO OLIVEIRA et al., 2016). É importante que futuros estudos possam avaliar desadaptações nos demais tipos de conexão, pois as conexões CM e o uso da “plataforma switching” têm mostrado resultados efetivos de redução de perda óssea ao redor dos implantes por minimizarem as micromovimentações e a

concentração de forças na cortical óssea, respectivamente, independente de desconfortos (YAMANISHI et al., 2012; LAZZARA, PORTER, 2006; CHANG; CHEN; HSU, 2010).

Dentre os métodos clínicos sugeridos na literatura para avaliar as desconfortos entre as interfaces implante/componente protético, as radiografias periapicais são frequentemente utilizadas, especialmente quando as interfaces estão localizadas a nível subgingival (KAN et al., 1999), sendo um método complementar de diagnóstico (KONERMANN et al., 2010; CANÇADO OLIVEIRA et al., 2016). Estudos “*in vitro*” têm demonstrado em sua metodologia a realização das radiografias com o conjunto implante/componente protético inserido em algum tipo de suporte ou dispositivo (BEGONA ORMAECHEA; MILLSTEIN; HIRAYAMA, 1999; CAMERON et al., 1998; PAPAVALASSILOU et al., 2010; SHARKEY et al., 2011). Konermann et al. (2010) simularam uma mandíbula usando elastômero e resina acrílica para instalar os implantes, enquanto outros pesquisadores usaram a mandíbula em resina acrílica (CANÇADO OLIVEIRA et al., 2016). Lin et al. (2014b) utilizaram um manequim para simular a cavidade bucal do paciente. No presente estudo foram utilizados 20 protótipos de maxilas e mandíbulas articuladas entre si, de 20 pacientes com perfil ósseo e esquelético diferentes para poder se aproximar ao máximo da realidade da cavidade bucal com seus acidentes anatômicos. A aplicação dos posicionadores radiográficos na metodologia também buscou essa aproximação com a realidade clínica.

Independentemente do tipo de desconforto que está sendo analisado, é importante que a técnica radiográfica forneça uma projeção correta das estruturas. Alguns autores avaliaram o impacto de diferentes angulações dos feixes de raios X sobre a detecção de desconfortos na superfície implante/componente protético e todos concordaram que a projeção ortogonal foi mais precisa para a detecção de desconfortos (BEGONA ORMAECHEA; MILLSTEIN; HIRAYAMA, 1999; CAMERON et al., 1998; PAPAVALASSILOU et al., 2010; SHARKEY et al., 2011). Um diagnóstico correto de desconfortos de 150 µm é possível quando o ângulo vertical formado entre o feixe central de raios X e a superfície a ser radiografada não for maior que 15°. No entanto, quando o valor dessa angulação aumenta em mais 5°, a análise radiográfica das desconfortos na interface implante/componente protético torna-se incerta (BEGONA ORMAECHEA; MILLSTEIN; HIRAYAMA, 1999).

No presente estudo teve-se o cuidado de registrar os ângulos verticais na técnica da bissetriz para que não fosse maior que 20° podendo assim interferir no diagnóstico das desadaptações.

A técnica do paralelismo ainda encontra-se sob investigação, mesmo sendo um método apropriado para a avaliação de adaptações tanto entre restauração e dente, quanto entre implante e componente protético (LIEDKE et al., 2014). Como pôde ser observado no presente estudo, a técnica da bissetriz apresentou diferença estatisticamente significativa nos valores de Az ( $p < 0,05$ ) em relação às técnicas do paralelismo com e sem guia e à técnica interproximal, as quais não tiveram diferença entre si. Os valores de sensibilidade para a técnica da bissetriz foram os menores (0,38 e 0,68), quando comparados às técnicas do paralelismo (0,66 e 0,90), paralelismo com guia (0,65 e 0,91) e interproximal (0,68 e 0,95), respectivamente no grupo 50  $\mu\text{m}$  e no grupo 150  $\mu\text{m}$ , ou seja a técnica da bissetriz forneceu aos avaliadores pouca capacidade para eles detectarem a presença de desadaptação. Da mesma forma o VPN também foi menor na técnica da bissetriz em relação às outras técnicas, no grupo 50  $\mu\text{m}$  e no grupo 150  $\mu\text{m}$ , mostrando que houve uma alta taxa de diagnóstico falso negativo. Esse resultado se deve à distorção do componente protético nas imagens radiográficas, que se sobrepõe à desadaptação, não permitindo visualização da mesma devido a um maior ângulo vertical utilizado, distanciando-se de um posicionamento ortogonal.

Cançado Oliveira et al. (2016) avaliaram desadaptações de diferentes tamanhos (8,66 a 95,22  $\mu\text{m}$ ) utilizando radiografias digitais e a técnica do paralelismo. Os valores encontrados para sensibilidade (100%), especificidade (80%) e acurácia (97%) foram semelhantes àqueles encontrados para a técnica do paralelismo sem guia para o grupo 150  $\mu\text{m}$  no presente estudo (90%, 90% e 90%, respectivamente), entretanto no grupo 50  $\mu\text{m}$  os valores de sensibilidade (66%) e acurácia (78%) foram menores. Em nosso estudo também utilizamos radiografias digitais, uma vez que fornecem alta precisão no diagnóstico de desadaptações entre as interfaces implante/componente protético, quando comparadas às imagens produzidas pela radiografia convencional, com processamento manual ou automático (CANÇADO OLIVEIRA et al., 2016). Entretanto Cançado Oliveira et al. (2016) utilizaram um sistema CCD (dispositivo de carga acoplada), enquanto em nosso estudo utilizamos um sistema de placas de fósforo, estes sistemas são distintos e produzem a

formação de imagens diferentes que podem influenciar no diagnóstico das desadaptações e consequentemente nos resultados.

Alguns autores criaram dispositivos adaptados ao posicionador da técnica do paralelismo para que a avaliação de implantes pudesse ser padronizada e reproduzível (CAMERON et al., 1998; GALASSO, 2000; NAFFAH; JOHANN, 2004; LIN et al., 2014a). O dispositivo PIXRL criado por Lin et al. (2014b) foi testado em um manequim e o resultado mostrou que a acurácia na detecção de desadaptação utilizando o dispositivo foi superior e estatisticamente significativa quando comparada à técnica do paralelismo. No presente estudo os valores de acurácia foram ligeiramente superiores, nos dois grupos (50  $\mu$ m e 150  $\mu$ m) na técnica do paralelismo com guia (0,80 e 0,93) quando comparados àqueles obtidos com a técnica do paralelismo sem guia (0,78 e 0,90), entretanto tendo em vista que não houve uma diferença estatisticamente significativa nos valores de Az entre essas duas técnicas, clinicamente não é necessário o uso de guias para a realização de radiografias pela técnica do paralelismo.

A técnica interproximal apresentou valores de diagnóstico semelhantes à técnica do paralelismo com e sem guia, mostrando-se mais precisa que a técnica bissetriz. Zanatta et al. (2010) também concluiu que a técnica interproximal foi mais precisa do que a técnica da bissetriz ao realizar mensurações do espaço biológico. O resultado desses dois trabalhos se deve ao fato de a técnica interproximal requerer um posicionamento radiográfico mais próximo a uma relação ortogonal.

Estudos têm mostrado que o tamanho das desadaptações avaliadas afeta o diagnóstico, pois quanto maior a desadaptação, mais facilmente ela é detectada (BEGONA ORMAECHEA; MILLSTEIN; HIRAYAMA, 1999; KONERMANN et al., 2010; SHARKEY et al., 2011; CANÇADO OLIVEIRA, et al., 2016). Em nosso estudo, as desadaptações no grupo 150  $\mu$ m foram mais facilmente detectadas do que as do grupo 50  $\mu$ m, porém isso foi observado somente para a técnica da bissetriz ( $p < 0,05$ ). Como as reprodutibilidades intra e interexaminador variaram de substancial a quase perfeita, e de moderada a substancial, respectivamente, supõe-se que a detecção das desadaptações simuladas pelos avaliadores não tenha sido difícil, principalmente nas técnicas do paralelismo com e sem guia e técnica interproximal.

Dentro de suas limitações, nosso estudo avaliou somente a região de molares superiores. Nessa região, o ângulo vertical varia de +20° a +30° para a técnica da bissetriz. Sendo assim, pressupõe-se que as limitações da técnica da bissetriz sejam ainda maiores para as outras regiões da maxila, visto que as angulações verticais a serem utilizadas são maiores. Optamos por não realizar as radiografias na região da mandíbula pela ausência, no protótipo, da língua e musculatura adjacente, o que fazia com que o posicionamento radiográfico não reproduzisse a situação clínica. Outra limitação deste estudo refere-se ao fato dos protótipos não conseguirem reproduzir a densidade óssea radiográfica. Contudo, o desenho do estudo é inviável de ser realizado com pacientes do ponto de vista ético, pelo fato de que o paciente não deve ser submetido à exposição de radiação desnecessária.

## **CONCLUSÃO**

As técnicas do paralelismo (com e sem guia de orientação) e interproximal são mais precisas para avaliar adaptações na interface implante/componente protético quando comparadas à técnica da bissetriz. Em locais em que a técnica do paralelismo não seja amplamente utilizada na prática clínica, é preferível a utilização da técnica interproximal à técnica da bissetriz para esta finalidade.

## **AGRADECIMENTOS**

Os pesquisadores agradecem à Neodent pela doação dos implantes, ao CTI-Renato Archer pela confecção dos protótipos, ao LUCAR e ao edital MCT/FINEP/CT-NFRA- PROINFRA 01/2006 pela disponibilização do MEV, ao Departamento de Morfologia da UFES por ceder o uso da lupa trinocular e à FAPES pelo sistema radiográfico digital adquirido no Edital Universal Integrado 007/2014.

## **REFERÊNCIAS**

AGUIRRE-ZORZANO, L. A. et al. Prevalence of peri-implant inflammatory disease in patients with a history of periodontal disease who receive supportive periodontal

therapy. **Clin Oral Implants Res.**, Copenhagen, v. 6, n. 7, p. 1–7, 2014.

AL-TURKI, et al. Changes in prosthetic screw stability because of misfit of implant supported prostheses. **Int J Prosthodont.**, Lombard IL, v. 15, n. 1, p. 38-42, Jan-Feb, 2002.

BACCHI, A. et al. Effect of framework material and vertical mis fit on stress distribution in implant-supported partial prosthesis under load application: 3-D finite element analysis. **Acta Odontol Scand.**, Oslo, v. 71, p. 1243 – 1249, 2013.

BEGONA ORMAECHEA, M. B.; MILLSTEIN, P.; HIRAYAMA, H. Tube angulation effect on radiographic analysis of the implant-abutment interface. **Int J Oral Maxillofac Implants.**, Lombard, v. 14, n. 1, p. 77–85, 1999.

BINON, P. P. Implants and components: entering the new millennium. **Int J Oral Maxillofac Implants.**, Lombard v. 15, n. 1, p. 76–94, 2000.

BRÅNEMARK, P.I. et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. **Scand J Plast Reconstr Surg Suppl.**, Stockholm, v. 16, p.1-132, 1977.

BROGGINI, N. et al. Peri-implant inflammation defined by the implant-abutment interface. **J Dent Res.**, Washington, v. 85, p. 473–478, 2006.

CAMERON, S. M. et al. Radiographic verification of implant abutment seating. **J Prosthet Dent.**, St. Louis, v. 79, n. 3, p. 298–303, 1998.

CANÇADO OLIVEIRA, B. F. C. et al. Accuracy of Digital Versus Conventional Periapical Radiographs to Detect Misfit at the Implant-Abutment Interface. **Int J Oral Maxillofac Implants.**, Lombard, v. 31, n. 5, p. 1023–1029, 2016.

CANULLO, L. et al. Microbiological assessment of the implant-abutment interface in different. **Clin Oral Implants Res.**, Copenhagen, p. 1–9, 2014.

CHANG, C. L., CHEN, C. S., HSU, M. L. Biomechanical Effect of Platform Switching in Implant Dentistry: A Three-Dimensional Finite Element Analysis. **Int J Oral Maxillofac Implants.**, Lombard v. 25, p. 295-304.

COELHO, A. L. et al. Cross-sectional analysis of the implant–abutment interface. **J Oral Rehabil.**, Oxford, v. 34, p. 508–516, 2007.



GALASSO, L. Proposed method for the standardized measurement of marginal bone height on periapical radiographs with the brånemark system. **Clin Implant Dent Relat Res.**, Hamilton, v. 2, n. 3, p.147-51, 2000.

GIL, F. J. et al. Implant–abutment connections: influence of the design on the microgap and their fatigue and fracture behavior of dental implants. **J Mater Sci: Mater Med.**, London, v. 25, 1825–1830, 2014.

GROSS, M., ABRAMOVICH, I., WEISS, E. I. Microleakage at the Abutment-Implant Interface of Osseointegrated Implants: A Comparative Study. **Int J Oral Maxillofac Implants.**, Lombard, v. 14, n. 1, p. 94-100, jan-fev, 1999.

HECKER, D. M., ECKER, S. E. Cyclic loading of implant-supported protheses: Changes in component fit over time. **J Prosthet Dent.**, St. Louis, v. 89, n. 4, p. 346-51, 2003.

HERMANN, J. S. et al. Influence of the size of the microgap on crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged implants in the canine mandible. **J Periodontol.**, Indianápolis, v. 72, p. 1372-1383, 2001.

ISIDOR F. Influence of forces on peri-implant bone. **Clin Oral Implants Res.**, Copenhagen, 17 Suppl 2, p. 8-18, Oct, 2006.

JANSEN, V. K.; CONRADTS, G.; RICHTER, E. J. Microbial leakage and marginal fit of the implant-abutment interface. **Int J Oral Maxillofac Implants.**, Lombard, v. 12, n. 4, p. 527-40, Jul-Aug, 1997.

JEMT, T.; BOOK, K. Prosthesis misfit and marginal bone loss in edentulous implant patients. **Int J Oral Maxillofac Implants.**, Lombard, v. 11, n. 5, p. 620–625, 1996.

KAN, J. Y. K. Clinical methods for evaluating implant framework fit. **J Prosthet Dent.**, St. Louis, v. 81, p. 7-13, 1999.

KANO, S. C.; BINON, P. P.; CURTIS, D. A. A Classification System to Measure the Implant-Abutment Microgap. **Int J Oral Maxillofac Implants.**, Lombard, v. 22, n. 6, p. 879-885, 2007.

KONERMANN, A. C. et al. In vitro study of the correlation between the simulated clinical and radiographic examination of microgaps at the implant-abutment interface. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 41, n. 8, p. 681–687, 2010.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. C. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics.**, Washington, v. 33, p. 159-174, 1977.

LAZZARA, R. J. PORTER, S. S. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone level. **Int J Periodontics Restor Dent.**, Chicago, v. 26, n.1, p. 9-17, 2006.

LIEDKE, G. S. Y. et al. Radiographic diagnosis of dental restoration misfit: a systematic review. **J Oral Rehabil.**, Oxford, v. 41, n. 12, p. 957–967, 2015.

LIN, K. C. et al., A radiograph positioning technique to evaluate prosthetic misfit and bone loss around implants. **J Prosthet Dent.**, St. Louis, v. 3, n. 2, p. 163-165, 2014a.

LIN, K. C. et al. Assessing fit at the implant-abutment junction with a radiographic device that does not require access to the implant body. **J Prosthet Dent.**, St. Louis, v. 112, n. 4, p. 817–823, 2014b.

LORENZONI, F. C. et al. Sealing Capability and SEM Observation of the Implant-Abutment Interface. **Int J Dent.**, Cairo, v. 2011, p. 864-883, 2011.

NAFFAH, N.; JOHANN, C. J. A modified periapical radiographic holder used for standardized implant assessment. **J Prosthet Dent.**, St. Louis, v. 91, n. 4, p. 398, 2004.

OH, T. J et al. The causes of early implant bone loss: myth or science. **J Periodontol.**, Indianópolis, v. 73, n. 3, p. 322-333, 2002.

PAPAVASSILIOU, H. et al. Radiographical Evaluation of the Gap at the Implant-Abutment Interface. **J Esthet Restor Dent.**, Hamilton, v. 22, n. 4, p. 235–250, 2010.

SHWARZ, F.; HEGEWALD, A.; BECKER, J. Impact of implant-abutment connection and positioning of the machined collar/microgap on crestal bone level changes: a systematic review. **Clin Oral Implants Res.**, Copenhagen, v. 25, n. 4, p. 417-25, 2014.

SHARKEY, S. et al. A Radiographic Analysis of Implant Component Misfit. **Int J Oral Maxillofac Implants.**, Lombard, v. 26, n. 4, p. 807–815, 2011.

YAMANISHI, Y. et al. Influences of implant neck design and implant–abutment joint type on peri-implant bone stress and abutment micromovement: Three-dimensional finite element analysis. **Dent Mater.**, Washington, v. 28, p. 1126-1133, 2012.

ZANATTA, F.B. et al. Comparison of different methods involved in the planning of clinical crown lengthening surgery. **Braz Oral Res.**, São Paulo, v. 24, n.4, p. 443-8, 2010.

## TABELAS

**Tabela 1.** Valores de Kappa ponderado para reprodutibilidades intra e interexaminador.

	Avaliador1	Avaliador2	Avaliador3	Avaliador4
<b>Avaliador1</b>	0,80	-	-	-
<b>Avaliador2</b>	0,64	0,97	-	-
<b>Avaliador3</b>	0,63	0,53	0,83	-
<b>Avaliador4</b>	0,65	0,57	0,77	0,65

**Tabela 2.** Valores de diagnóstico para as técnicas radiográficas testadas nos grupo 50  $\mu\text{m}$  e no grupo 150  $\mu\text{m}$ .

		Bissetriz	Paralelismo	Paralelismo com guia	Interproximal
<b>Grupo 50 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b>Sensibilidade</b>	0,38	0,66	0,65	0,68
	<b>Especificidade</b>	0,90	0,90	0,95	0,90
	<b>Acurácia</b>	0,64	0,78	0,80	0,79
	<b>VPP</b>	0,79	0,86	0,92	0,87
	<b>VPN</b>	0,59	0,72	0,73	0,74
<b>Grupo 150 <math>\mu\text{m}</math></b>	<b>Sensibilidade</b>	0,68	0,90	0,91	0,95
	<b>Especificidade</b>	0,90	0,90	0,95	0,90
	<b>Acurácia</b>	0,79	0,90	0,93	0,92
	<b>VPP</b>	0,87	0,90	0,94	0,90
	<b>VPN</b>	0,74	0,90	0,91	0,94

VPP. Valor preditivo positivo; VPN. Valor preditivo negativo

**Tabela 3.** Valores de curva ROC para as técnicas radiográficas testadas no grupo 50  $\mu\text{m}$  e no grupo 150  $\mu\text{m}$ .

	Técnica	Az	Desvio-padrão	IC (95%)	
<b>Grupo 50 <math>\mu\text{m}</math></b>	Bissetriz	0,75	0,04	0,68	0,82
	Paralelismo	0,89	0,02	0,84	0,93
	Paralelismo com guia	0,90	0,02	0,85	0,95
	Interproximal	0,90	0,02	0,85	0,95
<b>Grupo 150 <math>\mu\text{m}</math></b>	Bissetriz	0,86	0,03	0,81	0,92
	Paralelismo	0,96	0,01	0,93	0,99
	Paralelismo com guia	0,95	0,02	0,92	0,99
	Interproximal	0,96	0,02	0,93	0,99

Az. Área sob a curva ROC; IC. Intervalo de confiança. Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 4.** Comparação entre erros e certos para o grupo 50 µm e para o grupo 150 µm nas quatro técnicas radiográficas utilizadas.

<b>BISSETRIZ</b>				
<b>Grupo 50 µm</b>				
<b>BISSETRIZ</b> <b>Grupo</b> <b>150 µm</b>		ERROS	ACERTOS	
	ERROS	22 (27,50%)	3 (3,75%)	25 (31,25%)
	ACERTOS	27 (33,75%)	28 (35,00%)	55 (68,75%)
		49 (61,25%)	31 (38,75%)	
* P < 0,05				
<b>PARALELISMO</b>				
<b>Grupo 50 µm</b>				
<b>PARALELISMO</b> <b>Grupo</b> <b>150 µm</b>		ERROS	ACERTOS	
	ERROS	4 (5,00%)	4 (5,00%)	8 (10,00%)
	ACERTOS	23 (28,75%)	49 (61,25%)	72 (90,00%)
		27 (33,75%)	53 (66,25%)	
* P = 0,25				
<b>INTERPROXIMAL</b>				
<b>Grupo 50 µm</b>				
<b>INTERPROXIMAL</b> <b>Grupo</b> <b>150 µm</b>		ERROS	ACERTOS	
	ERROS	5 (6,25%)	3 (3,75%)	8 (10,00%)
	ACERTOS	20 (25,00%)	52 (65,00%)	72 (90,00%)
		25 (31,25%)	55 (68,75%)	
* P = 0,06				
<b>PARALELISMO COM GUIA</b>				
<b>Grupo 50µm</b>				
<b>PARALELISMO</b> <b>COM GUIA</b> <b>Grupo</b> <b>150 µm</b>		ERROS	ACERTOS	
	ERROS	0 (0,00%)	4 (5,00%)	4 (5,00%)
	ACERTOS	25 (31,25%)	51 (63,75%)	76 (95,00%)
		25 (31,25%)	55 (68,75%)	
* P = 0,21				

## FIGURAS

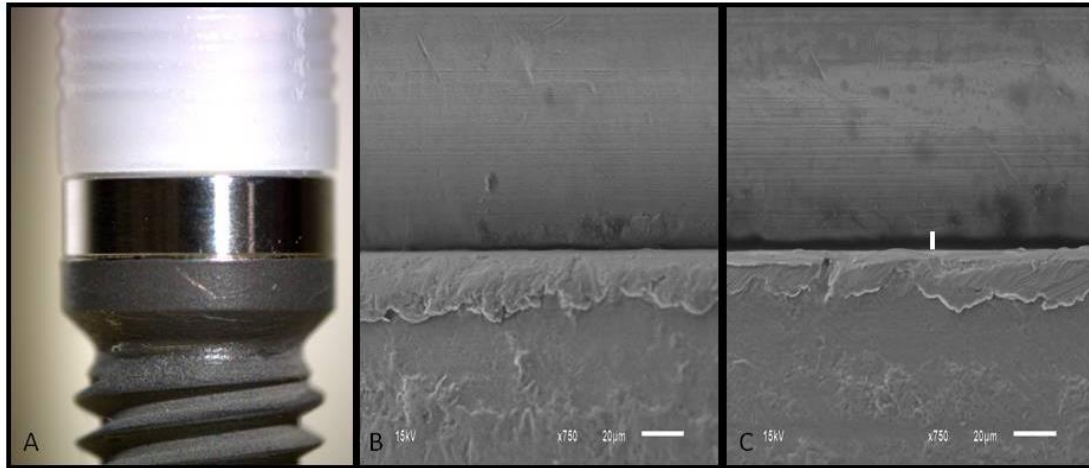


Figura 1 – Grupo controle obtido com lupa trinocular (A) e MEV (B), demonstrando a ausência de tiras de poliéster. Presença de desadaptação de manufatura obtida ao MEV(C).

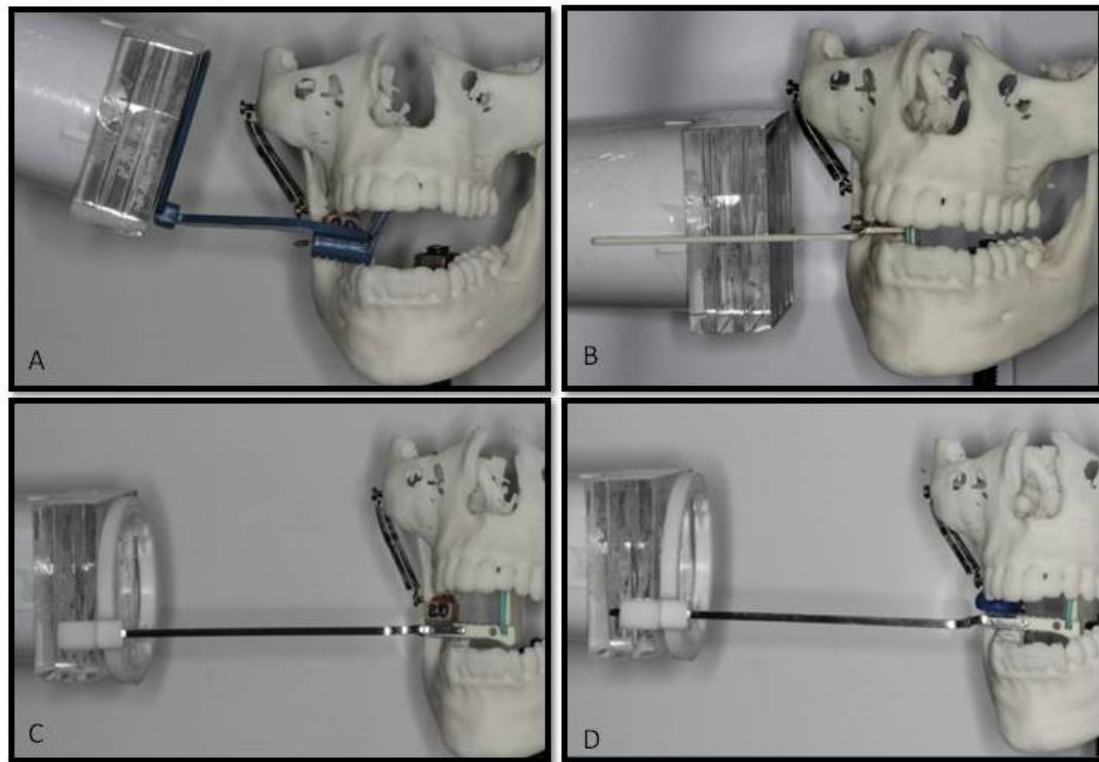


Figura 2 – Posicionador da técnica da bisettriz (A), da técnica interproximal (B), da técnica do paralelismo sem guia de orientação (C) e com guia de orientação paralela ao implante (D).

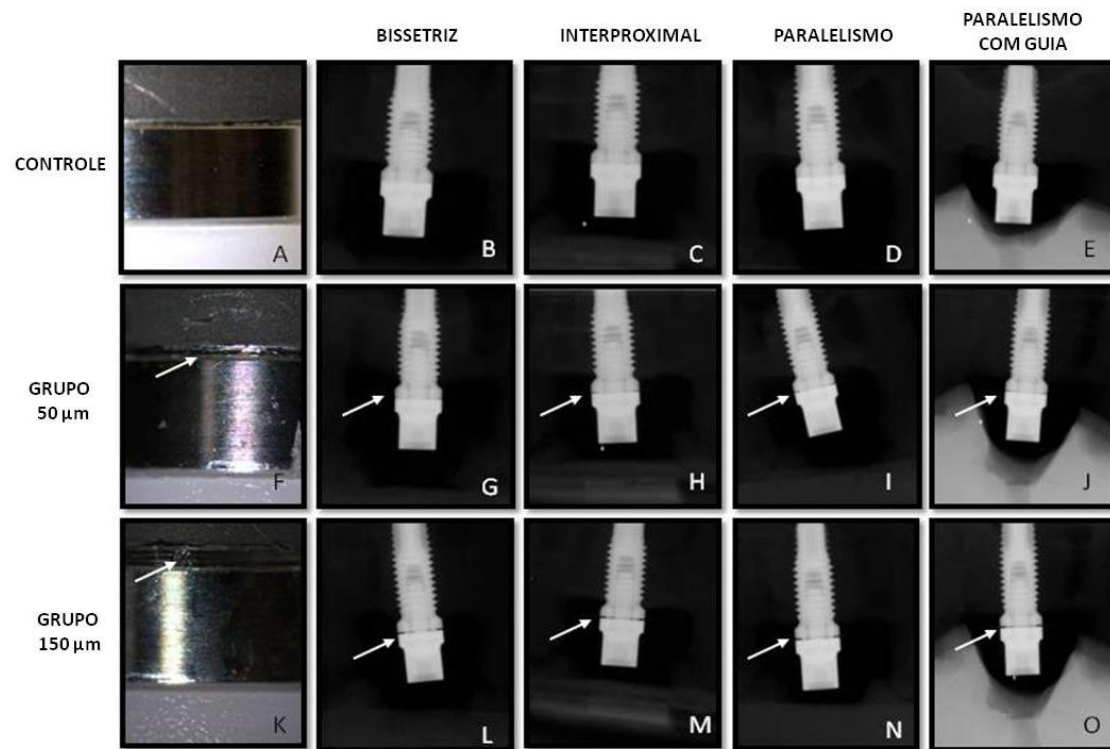


Figura 3 – Implante grupo controle observado na lupa trinocular (A); Imagem radiográfica do mesmo implante na técnica da bisettriz (B), interproximal (C), paralelismo sem guia (D), e paralelismo com guia de orientação paralela ao implante (E); Implante do grupo 50 µm observado na lupa trinocular (F); Imagem radiográfica do mesmo implante na técnica da bisettriz (G), interproximal (H), paralelismo sem guia (I), e paralelismo com guia de orientação paralela ao implante (J); Implante do grupo 150 µm observado na lupa trinocular (K); Imagem radiográfica do mesmo implante na técnica da bisettriz (L), interproximal (M), paralelismo sem guia (N), e paralelismo com guia de orientação paralela ao implante (O).

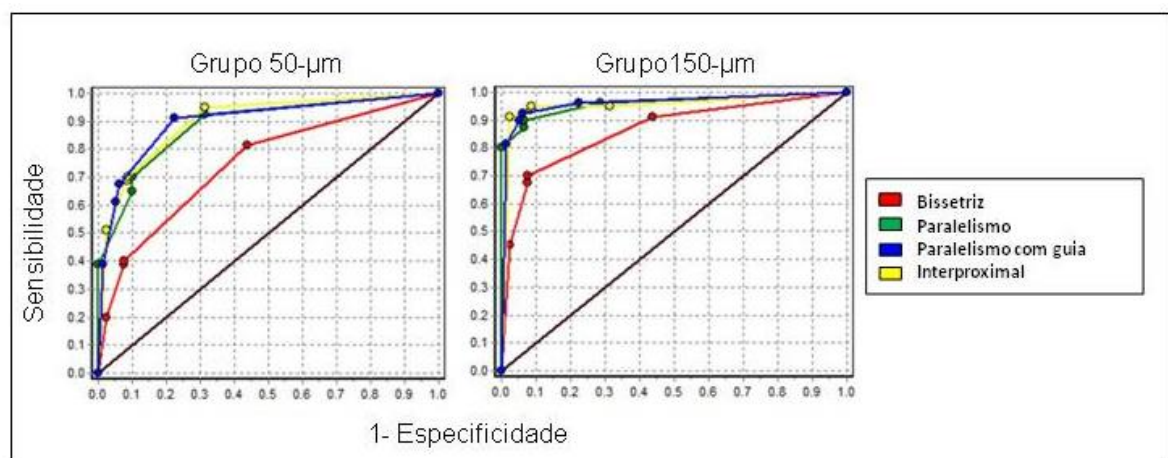


Figura 4 - Curvas ROC para as técnicas radiográficas testadas no grupo 50 µm e no grupo 150 µm.

#### 4 CONCLUSÃO

Sob as condições experimentais adotadas para o estudo, pôde-se concluir que:

- 1- As técnicas do paralelismo sem guia, paralelismo com guia de orientação paralelo ao implante e a técnica interproximal apresentaram os maiores valores de acurácia na detecção de desadaptações simuladas entre implante hexágono externo e UCLA com cinta metálica;
- 2- Os valores de diagnóstico obtidos para a técnica da bisettriz foram os menores para ambas as desadaptações simuladas de 50  $\mu\text{m}$  e 150  $\mu\text{m}$ , quando comparados àqueles obtidos para as técnicas do paralelismo sem e com guia de orientação paralela ao implante e técnica interproximal.
- 3- A desadaptação de maior tamanho (150  $\mu\text{m}$ ) foi mais facilmente detectada somente na técnica radiográfica periapical da bisettriz.



## 5 REFERÊNCIAS

- AGUIRRE-ZORZANO, L. A. et al. Prevalence of peri-implant inflammatory disease in patients with a history of periodontal disease who receive supportive periodontal therapy. **Clin Oral Implants Res.**, Copenhagen v. 6, n. 7, p. 1–7, 2014.
- AL-TURKI, et al. Changes in prosthetic screw stability because of misfit of implant supported prostheses. **Int J Prosthodont.**, Lombard, v. 15, n. 1, p. 38-42, Jan-Feb, 2002.
- BACCHI, A. et al. Effect of framework material and vertical misfit on stress distribution in implant-supported partial prosthesis under load application: 3-D finite element analysis. **Acta Odontol Scand.**, Oslo, v. 71, p. 1243 – 1249, 2013.
- BEGONA ORMAECHEA, M. B.; MILLSTEIN, P.; HIRAYAMA, H. Tube angulation effect on radiographic analysis of the implant-abutment interface. **Int J Oral Maxillofac Implants.**, Lombard, v. 14, n. 1, p. 77–85, 1999.
- BINON, P. P. Implants and components: entering the new millennium. **Int J Oral Maxillofac Implants.**, Lombard, v. 15, n. 1, p. 76–94, 2000.
- BRÅNEMARK, P.I. et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. **Scand J Plast Reconstr Surg Suppl.**, Stockholm, v. 16, p.1-132, 1977.
- BROGGINI, N. et al. Peri-implant inflammation defined by the implant-abutment interface. **J Dent Res.**, Washington, v. 85, p. 473–478, 2006.
- CAMERON, S. M. et al. Radiographic verification of implant abutment seating. **J Prosthet Dent.**, St. Louis, v. 79, n. 3, p. 298–303, 1998.
- CANÇADO OLIVEIRA, B. F. C. et al. Accuracy of Digital Versus Conventional Periapical Radiographs to Detect Misfit at the Implant-Abutment Interface. **Int J Oral Maxillofac Implants.**, Lombard, v. 31, n.5, p. 1023–1029, 2016.
- CANULLO, L. et al. Microbiological assessment of the implant-abutment interface in different. **Clin Oral Implants Res.**, Copenhagen, p. 1–9, 2014.
- CHANG, C. L., CHEN, C. S., HSU, M. L. Biomechanical Effect of Platform Switching in Implant Dentistry: A Three-Dimensional Finite Element Analysis. **Int J Oral Maxillofac Implants.**, Lombard, v. 25, p. 295-304, 2010.
- COELHO, A. L. et al. Cross-sectional analysis of the implant–abutment interface. **J Oral Rehabil.**, Oxford v. 34, p. 508–516, 2007.

FREITAS, A. ROSA, J. E. SOUZA, I. F. **Radiologia Odontológica**. 5 ed. São Paulo: Artes Médicas, 2000.

GALASSO, L. Proposed method for the standardized measurement of marginal bone height on periapical radiographs with the brånemark system. **Clin Implant Dent Relat Res.**, Hamilton, v. 2, n. 3, p.147-51, 2000.

GIL, F. J. et al. Implant–abutment connections: influence of the design on the microgap and their fatigue and fracture behavior of dental implants. **J Mater Sci: Mater Med.**, London, v. 25, 1825–1830, 2014.

GOIATO, M. C. et al. Clinical viability of immediate loading of dental implants: part I--factors for success. **J Craniofac Surg.**, Boston, v. 20, n. 6, p. 2139–42, 2009.

GROSS, M., ABRAMOVICH, I., WEISS, E. I. Microleakage at the Abutment-Implant Interface of Osseointegrated Implants: A Comparative Study. **Int J Oral Maxillofac Implants.**, Lombard, v. 14, n. 1, p. 94-100, 1999.

HERMANN, J. S. et al. Influence of the size of the microgap on crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged implants in the canine mandible. **J Periodontol.** Indianápolis, v. 72, p. 1372-1383, 2001.

HECKER, D. M., ECKER, S. E. Cyclic loading of implant-supported protheses: Changes in component fit over time. **J Prosthet Dent.**, St. Louis, v. 89, n. 4, p. 346-51, 2003.

ISIDOR F. Influence of forces on peri-implant bone. **Clin Oral Implants Res.**, Copenhagen, 17 Suppl 2, p. 8-18, 2006.

JANSEN, V. K.; CONRADTS, G.; RICHTER, E. J. Microbial leakage and marginal fit of the implant-abutment interface. **Int J Oral Maxillofac Implants.**, Lombard, v. 12, n. 4, p. 527-40, 1997.

JEMT, T.; BOOK, K. Prosthesis misfit and marginal bone loss in edentulous implant patients. **Int J Oral Maxillofac Implants.**, Lombard, v. 11, n. 5, p. 620–625, 1996.

KAN, J. Y. K. Clinical methods for evaluating implant framework fit. **J Prosthet Dent.**, St. Louis, v. 81, p. 7-13, 1999.

KANO, S. C.; BINON, P. P.; CURTIS, D. A. A Classification System to Measure the Implant-Abutment Microgap. **Int J Oral Maxillofac Implants.**, Lombard v. 22, n. 6, p. 879-885, 2007.

KONERMANN, A. C. et al. In vitro study of the correlation between the simulated clinical and radiographic examination of microgaps at the implant-abutment interface. **Quintessence Int.**, Berlin, v. 41, n. 8, p. 681–687, 2010.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. C. The measurement of observer agreement for

categorical data. **Biometrics.**, Washington, v. 33, p. 159-174, 1977.

LAZZARA, R. J. PORTER, S. S. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone level. **Int J Periodontics Restor Dent.**, Chicago, v. 26, n.1, p. 9-17, 2006.

LIEDKE, G. S. Y. et al. Radiographic diagnosis of dental restoration misfit: a systematic review. **J Oral Rehabil.**, Oxford, v. 41, n. 12, p. 957–967, 2015.

LIN, K. C. et al., A radiograph positioning technique to evaluate prosthetic misfit and bone loss around implants. **J Prosthetic Dent.**, St. Louis, v. 3, n. 2, p. 163-165, 2014a.

LIN, K. C. et al. Assessing fit at the implant-abutment junction with a radiographic device that does not require access to the implant body. **J Prosthetic Dent.**, St. Louis, v. 112, n. 4, p. 817–823, 2014b.

LORENZONI, F. C. et al. Sealing Capability and SEM Observation of the Implant-Abutment Interface. **Internat J Dent.**, Cairo, v. 2011, p. 864183, 2011.

MAY, K. B. et al. The precision of fit at the implant prosthodontic interface. **J Prosthetic Dent.**, St. Louis, v. 77, p. 497–502, 1997.

NAFFAH, N.; JOHANN, C. J. A modified periapical radiographic holder used for standardized implant assessment. **J Prosthet Dent.**, St. Louis, v. 91, n. 4, p. 398, 2004.

OH, T. J et al. The causes of early implant bone loss: myth or science. **J Periodontol.**, Indianápolis, v. 73, n. 3, p. 322-333, 2002.

PAPAVASSILIOU, H. et al. Radiographical Evaluation of the Gap at the Implant-Abutment Interface. **J Esthet Restor Dent.**, Hamilton, v. 22, n. 4, p. 235–250, 2010.

SHWARZ, F.; HEGEWALD, A.; BECKER, J. Impact of implant-abutment connection and positioning of the machined collar/microgap on crestal bone level changes: a systematic review. **Clin Oral Implants Res.**, Copenhagen, v. 25, n. 4, p. 417-25, 2014.

SHARKEY, S. et al. A Radiographic Analysis of Implant Component Misfit. **The Int J Oral Maxillofac Implants.**, Lombard, v. 26, n. 4, p. 807–815, 2011.

THE GLOSSARY of prosthodontic terms. **J. Prosthet. Dent.**, Saint Louis, v. 94, n. 1, p. p. 10-92, July 2005.

WHAITES E. **Princípios de Radiologia Odontológica.** 4ª ed. São Paulo: Elsevier 2009.

YAMANISHI, Y. et al. Influences of implant neck design and implant–abutment joint type on peri-implant bone stress and abutment micromovement: Three-dimensional finite element analysis. **Dent Mater.**, Washington, v. 28, p. 1126-1133, 2012.

ZANATTA, F.B. et al. Comparison of different methods involved in the planning of clinical crown lengthening surgery. **Braz Oral Res.**, São Paulo, v. 24, n.4, p. 443-8, 2010.

## ANEXOS

### ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE/UFES



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** AVALIAÇÃO DA ACURÁCIA DE DIFERENTES TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS INTRABUCAIS NA DETECÇÃO DE DESADAPTAÇÃO ENTRE IMPLANTE E COMPONENTE PROTÉTICO

**Pesquisador:** POLLYANA DARÓS

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 51453415.8.0000.5060

**Instituição Proponente:** Centro de Ciências da Saúde

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.386.834

##### Apresentação do Projeto:

O presente projeto de pesquisa trata-se de uma dissertação de Mestrado a ser desenvolvida para o Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica da Universidade Federal do Espírito Santo. Trata-se de um estudo de investigação experimental em laboratório "in vitro". Segundo a autora "Espera-se determinar, neste estudo, dentre as técnicas radiográficas empregadas utilizando os três diferentes posicionadores, qual apresentará melhor acurácia na detecção de desadaptações entre os implantes/componentes protéticos."

##### Objetivo da Pesquisa:

O estudo possui como objetivo geral da pesquisa: "Avaliar a acurácia de diferentes técnicas radiográficas intrabuciais (paralelismo e bissetriz) na detecção de desadaptação entre implante e componente protético, quando se utiliza posicionadores radiográficos."

Os objetivos específicos são: "Identificar o dispositivo de posicionamento mais preciso para detectar a desadaptação entre implante hexágono externo e componente protético: posicionador para técnica da bissetriz, posicionador para técnica do paralelismo ou posicionador PIXRL (Precision Implant X-

**Endereço:** Av. Marechal Campos 1468

**Bairro:** S/N

**UF:** ES

**Município:** VITORIA

**Telefone:** (27)3335-7211

**CEP:** 29.040-091

**E-mail:** cep@ccs.ufes.br

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE/UFES**



Continuação do Parecer: 1.386.834

ray Relator

and Locator); Determinar se o tamanho do microgap influencia na sua detecção radiográfica;

Avaliar a percepção de cirurgiões-dentistas especialistas em implantodontia quanto ao que é considerado adaptado e desadaptado."

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

De acordo com a autora: "Há um risco de fadiga visual durante a avaliação das radiografias, o qual será minimizado pela limitação da avaliação de 20 imagens por dia.

Não haverá benefícios diretos aos participantes. Benefícios indiretos são previstos para a área do conhecimento, quanto ao conhecimento acerca da detecção radiográfica de desadaptações na interface implante/componente protético." Os riscos e benefícios estão pertinentes e claros, conforme a resolução CNS 466/2012

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de pesquisa relevante. As questões pendentes relacionadas ao tamanho da amostra, número de radiografias a serem usadas e número de avaliadores participantes foram respondidas com clareza na carta resposta.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Folha de rosto, Termo de sigilo, e carta de anuência: assinados e preenchidos adequadamente  
Projeto detalhado, cronograma e TCLE: escritos adequadamente.

**Recomendações:**

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O projeto está adequado, conforme preconiza a resolução CNS 466/2012 e está aprovado.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_633199.pdf	22/12/2015 11:09:34		Aceito
Outros	cartaresposta.docx	17/12/2015 15:36:09	POLLYANA DARÓS	Aceito

**Endereço:** Av. Marechal Campos 1468

**Bairro:** S/N

**UF:** ES

**Município:** VITORIA

**Telefone:** (27)3335-7211

**CEP:** 29.040-091

**E-mail:** cep@ccs.ufes.br

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE/UFES**



Continuação do Parecer: 1.386.834

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEnovo.docx	16/12/2015 13:12:06	Sergio Lins de Azevedo Vaz	Aceito
Outros	anuencia.docx	30/11/2015 11:49:27	POLLYANA DARÓS	Aceito
Outros	sigilo.docx	30/11/2015 11:47:12	POLLYANA DARÓS	Aceito
Outros	instrumento.docx	30/11/2015 11:46:13	POLLYANA DARÓS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto2015.docx	30/11/2015 11:45:03	POLLYANA DARÓS	Aceito
Folha de Rosto	rosto.docx	30/11/2015 11:42:24	POLLYANA DARÓS	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

VITORIA, 12 de Janeiro de 2016

Assinado por:

**Cinthia Furst Leroy Gomes Bueloni  
(Coordenador)**

**Endereço:** Av. Marechal Campos 1468

**Bairro:** S/N

**UF:** ES

**Município:** VITORIA

**Telefone:** (27)3335-7211

**CEP:** 29.040-091

**E-mail:** cep@ccs.ufes.br

## ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (EMENDA)

CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE/UFES



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DA EMENDA

**Título da Pesquisa:** AVALIAÇÃO DA ACURÁCIA DE DIFERENTES TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS INTRABUCAIS NA DETECÇÃO DE DESADAPTAÇÃO ENTRE IMPLANTE E COMPONENTE PROTÉTICO

**Pesquisador:** POLLYANA DARÓS

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 51453415.8.0000.5060

**Instituição Proponente:** Centro de Ciências da Saúde

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.566.199

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de apresentação de emenda ao projeto, o qual consiste em dissertação de Mestrado a ser desenvolvida para o Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica da Universidade Federal do Espírito Santo, sendo um estudo de investigação experimental em laboratório "in vitro". Segundo a autora "Espera-se determinar, neste estudo, dentre as técnicas radiográficas empregadas utilizando os três diferentes posicionadores, qual apresentará melhor acurácia na detecção de desadaptações entre os implantes/componentes protéticos."

#### Objetivo da Pesquisa:

**Objetivo Primário:**

Avaliar a acurácia de diferentes técnicas radiográficas intrabuciais (paralelismo e bisettriz) na detecção de desadaptação entre implante e componente protético, quando se utiliza posicionadores radiográficos.

**Objetivo Secundário:**

- Identificar o dispositivo de posicionamento mais preciso para detectar a desadaptação entre implante hexágono externo e componente protético: posicionador para técnica da bisettriz, posicionador para técnica do paralelismo ou posicionador PIXRL (Precision Implant X-ray Relator)

**Endereço:** Av. Marechal Campos 1468

**Bairro:** S/N

**UF:** ES

**Município:** VITORIA

**Telefone:** (27)3335-7211

**CEP:** 29.040-091

**E-mail:** cep@ccs.ufes.br



**CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE/UFES**



Continuação do Parecer: 1.566.199

and Locator);• Determinar se o tamanho do microgap influencia na sua detecção radiográfica;• Avaliar a percepção de cirurgiões-dentistas especialistas em implantodontia quanto ao que é considerado adaptado e desadaptado.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Com relação aos Riscos:

"Há um risco de fadiga visual dos cirurgiões-dentistas especialistas em implantodontia, durante a avaliação das radiografias, o qual será minimizado pela limitação da avaliação de 20 imagens por dia", estando em conformidade com a Resolução CNS 466/12.

Com relação aos Benefícios:

"Não haverá benefícios diretos aos participantes. Benefícios indiretos são previstos para a área do conhecimento, quanto ao conhecimento acerca da detecção radiográfica de desadaptações na interface implante/componente protético", estando em conformidade com a Resolução CNS 466/12.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Estudo relevante, atendendo aos preceitos éticos em pesquisa com seres humanos.

A emenda relativa a:

1-Número de imagens tomográficas de pacientes.

Alteração: onde se lê "1 paciente com perfil esquelético e dentário do tipo Classe I de Angle," leia-se "20 pacientes com perfil esquelético e dentário diferentes."

2-Marca do implante.

Alteração: onde se lê "AlvimTi", leia-se "TitamaxTi".

3-Instalação do implante.

Alteração: onde se lê "A instalação dos implantes será planejada virtualmente no programa Dental Slice (Bioparts, Brasília, DF, Brasil) e os guias cirúrgicos também serão confeccionados utilizando a técnica de prototipagem," leia-se "A instalação dos implantes será realizada de forma manual por um especialista em Implantodontia com experiência mínima de 5 anos."

4-Número de conjuntos mandíbula/maxila.

**Endereço:** Av. Marechal Campos 1468

**Bairro:** S/N

**CEP:** 29.040-091

**UF:** ES

**Município:** VITORIA

**Telefone:** (27)3335-7211

**E-mail:** cep@ccs.ufes.br

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE/UFES**



Continuação do Parecer: 1.566.199

Alteração: onde se lê "serão utilizados cinco conjuntos mandíbula/maxila idênticos," leia-se "serão utilizados vinte conjuntos mandíbula/maxila diferentes."

5-Dentes removidos.

Alteração: onde se lê "As coroas dentárias dos primeiros pré-molares e molares superiores direito e esquerdo serão removidas das imagens de tomografia" leia-se "As coroas dentárias dos primeiros molares superiores direito serão removidas das imagens de tomografia."

6-Componente protético.

Alteração: onde se lê "20 componentes protéticos metálicos (Cilindro de titânio para provisório, Neodent, Curitiba, PR, Brasil)" leia-se "20 componentes protéticos (UCLA em cobalto-cromo antirrotacional, Neodent, Curitiba, PR, Brasil)." E onde se lê "como componentes protéticos serão utilizados cilindros metálicos para provisório aparafusados" leia-se "como componentes protéticos serão utilizados UCAs com cinta metálica aparafusadas."

7-Situação controle (situação 0 µm).

Acrescentar a seguinte frase: "A confirmação da situação 0 µm (controle) será realizada através da utilização de uma lupa trinocular com uma câmera (ZEISS®) acoplada, e um computador onde as imagens serão visualizadas no Software Axiovision®."

8-Cronograma

As etapas de "Submissão do projeto de pesquisa ao CTI-Campinas", "Obtenção dos protótipos e instalação dos implantes", "Realização das imagens radiográficas" e "Avaliação das imagens radiográficas e tabulação dos dados" foram reprogramadas.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Consta em conformidade:

Carta de emenda

Projeto revisado

**Recomendações:**

<b>Endereço:</b> Av. Marechal Campos 1468		<b>CEP:</b> 29.040-091
<b>Bairro:</b> S/N	<b>Município:</b> VITORIA	
<b>UF:</b> ES		
<b>Telefone:</b> (27)3335-7211	<b>E-mail:</b> cep@ccs.ufes.br	

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE/UFES**



Continuação do Parecer: 1.566.199

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não constam pendências.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_711293 E1.pdf	04/05/2016 21:17:19		Aceito
Outros	Emenda_Carta.docx	04/05/2016 21:15:49	Sergio Lins de Azevedo Vaz	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_revisado.docx	04/05/2016 21:15:28	Sergio Lins de Azevedo Vaz	Aceito
Outros	cartaresposta.docx	17/12/2015 15:36:09	POLLYANA DARÓS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEnovo.docx	16/12/2015 13:12:06	Sergio Lins de Azevedo Vaz	Aceito
Outros	anuencia.docx	30/11/2015 11:49:27	POLLYANA DARÓS	Aceito
Outros	sigilo.docx	30/11/2015 11:47:12	POLLYANA DARÓS	Aceito
Outros	instrumento.docx	30/11/2015 11:46:13	POLLYANA DARÓS	Aceito
Folha de Rosto	rosto.docx	30/11/2015 11:42:24	POLLYANA DARÓS	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

VITORIA, 25 de Maio de 2016

**Assinado por:**

**Maria Helena Monteiro de Barros Miotto  
(Coordenador)**

**Endereço:** Av. Marechal Campos 1468

**Bairro:** S/N

**UF:** ES

**Telefone:** (27)3335-7211

**Município:** VITORIA

**CEP:** 29.040-091

**E-mail:** cep@ccs.ufes.br

## ANEXO C- ARTIGO EM INGLÊS

### Accuracy of four intraoral radiographic techniques on the misfit detection at implant-abutment joint

#### ABSTRACT

**State of the problem.** Misfit at implant-abutment joints (IAJ) may compromise the perimplant tissues health. Periapical radiograph is a complementary method to misfit detection and an orthogonal relation between the central beam, the implant, and the radiographic film is indicated.

**Purpose.** This study evaluated the accuracy of 4 intraoral radiographic techniques on the detection of gaps at IAJ.

**Materials and methods.** Twenty implants were placed in prototyped jaws and UCLA-type abutments with metal collar were installed. Different gaps were simulated by placing one or three 50- $\mu$ m-thickness polyester strips at the IAJ, and the absence of the strip represented the control group (no gap). Periapical radiographs with different film-holders were taken for each technique: bisecting, interproximal, parallel-cone and modified-parallel-cone (with a custom-made paralleling index). A total of 240 digital radiographs were evaluated by 4 specialists in dental implants. The ROC curves (Az) and Fisher's Exact comparison tests were performed at a significance level of 5%. Diagnostic values (sensitivity, specificity, accuracy, positive, and negative predictive values) were also obtained. The Kappa test was used to assess intra- and inter-evaluator reproducibility, which ranged from substantial to almost perfect, and moderate to substantial, respectively.

**Results.** All diagnostic values were lower for the bisecting technique for both 50- and 150- $\mu$ m gaps. Az values for the bisecting technique were significantly lower than those obtained for

the other 3 techniques ( $p < .05$ ), which did not differ from each other. The 150- $\mu\text{m}$  gaps were more easily detected than 50- $\mu\text{m}$  gaps only for the bisecting technique ( $p < .05$ ).

**Conclusions.** The interproximal, parallel-cone and, modified-parallel-cone techniques were the most accurate to detect misfits at IAJ. The bisecting technique should not be clinically used for this purpose.

## CLINICAL IMPLICATIONS

Although there is no consensus on a clinical protocol for the detection of misfits between external hexagon implants and abutments, the parallel-cone radiographic technique seems more accurate; however, when its use is not possible, the interproximal technique is recommended.

## INTRODUCTION

The adaptation between abutment and implant is of extreme importance for the perimplant tissue health.<sup>1-4</sup> Acceptable misfits at implant-abutment joints (IAJ) have been discussed by several authors and are still empiric. Misfit values of 111 and 91  $\mu\text{m}$  followed by 1 and 5 years respectively, were not correlated with alterations in the marginal bone level<sup>5</sup>; while 100- and 175- $\mu\text{m}$  misfits were considered clinically unacceptable for screwed prostheses.<sup>6</sup> The lack of adaptation can result in mechanical failures due to irregular stress distribution such as abutment rotation and screw loosening (or fracture), biologic failures such as adverse reactions on perimplant tissues, sensitivity and pain.<sup>4,6-10</sup> Other factors such as occlusal trauma,<sup>11</sup> surgical trauma during implant placement, biologic width remodeling, implant crest module, perimplantitis<sup>12</sup> and micromovement of the abutments,<sup>7,13</sup> may also contribute to bone loss even when a slight misfit is present.<sup>7</sup> The connection type may also have an influence on crestal bone levels; Morse taper-connection (MT) impairs micromovement

between the components, which result in a better force distribution along the implant and reduces bone loss.<sup>13</sup> This is also observed when the platform switching is used, on account of a stress reduction on the cortical bone around the implants.<sup>14,15</sup>

A radiograph should be taken during the abutment installation to ensure its passive fit over the implant, particularly in clinical situations in which this interface is subgingivally located.<sup>16-18</sup> In vitro studies demonstrated the limitations of radiographs on misfit detection, which are related to the geometric projection of the prosthetic structures on the two-dimensional radiographic image. The authors assessed, by using experimental laboratory methods, the influence of different radiographic central beam angulations on the detection of IAJ misfit and concluded that the orthogonal projection was more accurate.<sup>19-22</sup> The use of an index to guide the central beam perpendicularly to the implant is ideal; however, if its use is not feasible, the vertical angle variation must be lower than 20 degrees.<sup>20,21</sup> Moreover, literature demonstrates that the greater the misfit the easier to detect.<sup>17,18,19,22</sup>

However, evidences that support the use of image methods for misfit detection is limited to low to moderate quality studies. Although well-established in the literature and considered the most appropriate method for misfit detection, the parallel-cone technique is still under investigation.<sup>23</sup> Due to the lack of consensus, and a systematic and effective study design for IAJ misfit detection in simulated clinical situations, the present study aimed to investigate the accuracy among the bisecting, interproximal, parallel-cone, and a modified-parallel-cone techniques.

## **MATERIAL AND METHODS**

### **Specimen preparation**

This in vitro study was approved by the local Ethics Committee under file number 1.566.199. The number of specimens was based on previous studies.<sup>20-22</sup> In addition, a software (Epidat 4.0; Xunta de Galicia) was used to determine the minimum amount of specimens necessary to compare the sensitivity and specificity among the 4 techniques with a power of 95%. Twenty cone beam computed tomography (CBCT) scans of mandibular and maxillary jaws, which were taken with 16x22-cm field of view, 0.4-mm voxel size, and 120-kVp voltage (i-CAT; Imaging Sciences International), were randomly selected from the image database of patients under orthodontic treatment at the Federal University of Espírito Santo. The criteria for the selection of these volumetric images included patients with different skeletal/dental profiles, complete permanent dentition, and without lesions that may cause dental and bone morphologic alterations. The CBCT-scans were modified with a software (InVesalius 3; CTI - Renato Archer) in order to remove the crowns of the maxillary right first molars. Sets of mandibular and maxillary jaws images were converted into STL (Standard Template Library) files and prototyped into polyamide by selective laser sintering (Sinterstation HiQ; 3D Systems). The prototyped-jaws were fixed on custom-made aluminum-steel structures with springs that allowed the opening and closing of the jaw. This articulation aimed to simulate oral cavities and the clinical situation whereas radiograph film-holders are used. An external hexagon (EH) implant (TitamaxTi; Neodent) was placed in each jaw by a 5-year experienced specialist in dental implants in the region of the maxillary right first molar. UCLA-type abutments with metal collar (UCLA Anti-Rotacional CoCr; Neodent) were placed and tightened to 32 Ncm in accordance to the recommendation of the manufacturer. Gaps of 0, 50, and 150  $\mu\text{m}$  were simulated by the placement of 50- $\mu\text{m}$  polyester strips (Fita Matriz de Poliéster, TDV) at the IAJ before the placement of the UCLA-type abutments. A 4-mm-diameter circular hole was made at the center of each polyester strip to ensure a uniform contact between the implant platform and the abutment undersurface. The control was

characterized by the absence of strips, in which the abutments were directly installed on the implant platforms. In order to ensure a standard reference, specimens of the control group were double-checked with a trinocular microscope equipped with a camera and a computer software (Axiovision; Zeiss), and with scanning electron microscopy (SEM) (JSM-6610LV; Jeol) (Fig. 1). The average of the manufactured abutments measured at the MEV was 3.58  $\mu\text{m}$ .

### Radiographic procedure

Digital radiographs were taken by a trained, calibrated, and 8-year experienced operator with type-1 phosphor-plates (31 x 41 mm) and processed by a digital radiograph scanner (Vista Scan; Dürr Dental). Conventional film-holders were used for the bisecting (Cone Indicator, Indusbello), interproximal (Bite Wings, Indusbello), parallel-cone (Rinn-XCP, Dentsply), and modified-parallel-cone technique (Rinn-XCP, Dentsply) with the use of a custom-made paralleling index described by Lin et al.<sup>24</sup> The bite portion of the film-holder was perforated with a tungsten bur (Maxicut Tungsten 1502; Edenta) in order to adapt an impression transfer that was screwed on the implant. In addition, a polyvinyl siloxane impression material was inserted on occlusal surfaces of adjacent teeth to provide a parallel relation between the radiograph sensor and the implant long axis. All radiographs were taken with the same equipment (Timex 70E; Gnatus) preset at 70 kVp and 7 mA (exposure time variation from 0.50 to 0.63 sec). A 30-mm acrylic resin plate was positioned between the radiation source and the irradiated area in order to attenuate the beam and simulate the soft tissue.<sup>18</sup> Occlusal registrations were made with high precision acrylic resin (Refine Bright; Kota) to standardize the incidences used for the bisecting, interproximal, and parallel-cone techniques. A total of 240 radiographs were taken, considering 3 fit conditions (control, 50  $\mu\text{m}$ , and 150  $\mu\text{m}$ ) and 4 techniques. When necessary, cotton rolls or gauzes were used for occlusion stabilization as



described by Lin et al.<sup>25</sup> Figure 2 illustrates the radiographic techniques used on the prototyped-jaws.

## Evaluation

Four specialists in dental implants with at least 5 years of experience were selected as evaluators. They were previously calibrated under identical conditions by analyzing images that contained misfit presence or absence; however, these calibration images were not included in the study. The images of the actual specimens were evaluated on computer software (View box Studio, Dorr Dental, Germany), in which zoom was the only tool available. No more than 20 radiographs were evaluated at each session to avoid visual fatigue. A specific coded questionnaire was prepared, in which the evaluators were not able to identify the experimental condition of each image. The following options regarding the IAJ misfit were included: "Definitively present" (score 5), "Probably present" (score 4), "Unsure" (score 3), "Probably absent" (score 2), and "Definitively absent" (score 1). The questionnaire also contained a dichotomous scale for misfit presence (score 1) and absence (score 0). Thirty days after the evaluation, 20% of the images were re-evaluated for intra-evaluator reproducibility analysis.

## Data analysis

Intra- and inter-evaluator reproducibility analysis was performed by using the Kappa test in accordance with Landis and Koch.<sup>26</sup> Sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive values (PPV), and negative predictive values (NPV) for each group were determined by descriptive analysis. Comparisons among the Receiver Operating Characteristics (ROC) curves (Az) were conducted in a software (Epidat 4.0; Xunta de Galicia) at a 5% significance

level. The plotted curves were based on the 5 scores of the questionnaire, whereas each score represents a cut-off point on the graph. The main tested null hypothesis was that the radiographic techniques does have an influence on the detection of different misfits. In order to evaluate if 150- $\mu$ m gaps are easily detected than 50- $\mu$ m gaps, the Fisher's Exact test compared the number of errors and matches reported by the evaluators for all techniques; this in comparison to the control group.

## RESULTS

Intra- and inter-evaluator reproducibility ranged from substantial to almost perfect, and from moderate to substantial, respectively (Table I). All misfit detection values were lower for the bisecting technique considering 50- and 150- $\mu$ m gaps. However, similar specificity was observed among the interproximal, bisecting, and parallel-cone techniques for both misfits; while the modified-parallel-cone technique resulted in the highest specificity, accuracy and PPV. The interproximal technique presented the highest sensitivity and NPV (Table II).

The comparison between the ROC curves showed that Az values obtained with the bisecting technique were significantly lower in comparison to the other 3 techniques ( $p < .05$ ), which did not differ from each other (Table III). The ROC curves can be observed in Figure 4. The 150- $\mu$ m gap was easily detected only by the bisecting technique ( $p < .05$ ) (Fig. 3); this considering that the percentage of matches was 68.75% for the 150- $\mu$ m gap, and 38.75% for the 50- $\mu$ m gap. For the other techniques, the match percentage for both gaps was greater than 66.25% (Table IV).

## DISCUSSION

Different factors are related to the early crestal bone loss around implants such as occlusal trauma<sup>11</sup>, surgical trauma during the implant placement, occlusal overload, biologic width

remodeling, implant crest module, perimplantitis<sup>12</sup> and misfits at IAJ.<sup>1,2</sup> Although there is no consensual definition on the minimum acceptable misfit level to avoid mechanical or biologic failures,<sup>5,6</sup> the size and misfit location (above or below the alveolar crestal bone) have an important influence on the bone remodeling.<sup>2</sup> However, micromovements at IAJ can also cause a significant higher perimplant bone loss around screwed-abutments in comparison to welded-abutments.<sup>7</sup> EH-connections present greater micromovement between the components when compared to MT-connections, which results in greater stress concentration around the implants and consequently bone loss.<sup>13</sup> However, the platform switching has been figured as an important factor to minimize the bone loss around implants due to the stress reduction on the cortical bone area.<sup>14</sup>

Even smaller or larger misfits between manufactured abutments and implants<sup>27,28</sup> were investigated by some researchers by means of optical microscopy,<sup>8,29</sup> MEV,<sup>4,17,28,30</sup> or were intentionally created in order to be assessed.<sup>18</sup> In this study, gaps were observed by SEM on the control condition (mean of 3.58  $\mu\text{m}$ ); however, these specimens were still used since the resolution (pixel size) of the radiograph is 25  $\mu\text{m}$ , which means that the detection of these gaps is technically impossible. Nevertheless, the presence of gaps on manufactured components allows the passage of fluids through the IAJ and bacterial contamination.<sup>27,28,30</sup> It has been shown that the bacterial contamination is smaller on MT-connections in comparison to EH- and internal hexagon-connections.<sup>31</sup> However, the EH-connection was selected in this study due to its long-term and widespread use, and plenty of previous scientific data reported by several researchers.<sup>8,18,28,29,32,33</sup> It is important that further studies investigate misfits on other connection types, since MT and platform switching have shown effective results regarding the bone loss around implants due to the minimization of micromovements and stress concentration decrease on the cortical bone, respectively.<sup>13-15</sup>

Among the clinical methods suggested in the literature to evaluate misfits at IAJ, periapical radiographs are frequently used, especially when the interfaces are subgingivally located.<sup>16</sup> In vitro studies have suggested the use of an index attached to implant-abutment during the radiographic procedure.<sup>19-22</sup> Konermann et al placed implants in a jaw made of acrylic resin and elastomer while other authors used only acrylic resin jaws.<sup>17,18</sup> Lin et al<sup>25</sup> used a manikin-typodont assembly to simulate the oral cavity of a patient. In this study, 20 articulated mandibular and maxillary jaws, which were prototyped based on CBCT-scans of 20 patients with different skeletal and bone profiles, in order to simulate oral cavities and their anatomical accidents. The use of radiograph film-holders also intended an approximation with the clinical reality.

Regardless of the analyzed misfit type, it is important that the radiographic technique provides with a correct projection of the structures. Some authors investigated the influence of different beam angulations on the misfit detection at IAJ and concluded that an orthogonal projection is the most precise.<sup>19-22</sup> The correct detection of 150- $\mu$ m gap is possible when the vertical angle formed by the central beam and the region of interest is lower than 15 degrees. However, when this angle is increased by 5 degrees, the misfit detection becomes uncertain.<sup>19</sup> In this study, the vertical angles used for the bisecting technique were lower than 20 degrees to avoid influence on misfit detection.

Although it is known as an appropriate method to evaluate the fit between teeth and restorations, and between implants and abutments, the parallel-cone technique is still being investigated.<sup>23</sup> As observed in this study, there was a significant difference among the Az values for the bisecting technique ( $p < .05$ ); this in comparison to the interproximal, parallel-cone, and modified-parallel-cone techniques. Sensitivity values for 50- and 150- $\mu$ m gaps when using the bisecting technique (0.38 and 0.68) were lower in comparison to the parallel-cone (0.66 and 0.90), modified-parallel-cone (0.65 and 0.91), and interproximal techniques

(0.68 and 0.95); which means that misfits were more difficult to detect by using the bisecting technique. In the same way, VPN for 50- and 150- $\mu$ m gaps was also lower for the bisecting in comparison to the other techniques, which demonstrates a high false negative rate. This is a result of an overlap of the abutment over the gap, which impair its radiographic visualization due to the use of a high vertical angle that is far from an orthogonal projection.

Cançado Oliveira et al evaluated different misfits (8.66 to 95.22  $\mu$ m) by means of digital radiographs associated with the parallel-cone technique.<sup>18</sup> Sensitivity (100), specificity (80), and accuracy (97) values found in the abovementioned study were similar to the values registered in this study for the 150- $\mu$ m gap associated to the parallel-cone technique (90, 90, and 90, respectively); however, sensitivity (66) and accuracy (78) values of the 50- $\mu$ m gap were lower. Digital radiographs were used in this study due to its higher misfit detection accuracy at IAJ, this in comparison to manual or automatically-produced conventional radiographs.<sup>18</sup> Differently from the phosphor-plates selected for this study, Cançado Oliveira et al used a charge-coupled device (CCD) system;<sup>18</sup> the difference on the image formation process between these two systems may have an influence on the misfit detection and on the corresponding results.

Some authors have developed custom-made index to be adapted on film-holders used on parallel-cone technique, in order to standardize the evaluation and allow its reproducibility.<sup>20,24,34,35</sup> The PIXRL (Precision Implant X-ray Relator and Locator) index developed by Lin et al and tested on a manikin-typodont assembly showed a significant higher accuracy on misfit detection in comparison to the parallel-cone technique.<sup>25</sup> In this study, the accuracy for both 50- and 150- $\mu$ m gap when using the modified-parallel-cone technique (0.80 and 0.93) were slightly higher in comparison to the conventional parallel-cone technique (0.78 and 0.90); however, the use of this index seems not clinically necessary since no significant differences between Az values were found. The interproximal technique

presented similar diagnostic values in comparison with both parallel-cone and modified-parallel-cone techniques; in addition, it was more precise than the bisecting technique. Zanatta et al also concluded that the interproximal technique is more accurate to measure biologic width than the bisecting technique.<sup>36</sup> The results found in these 2 studies may be explained by the fact that the interproximal technique is characterized by a beam direction closer to an orthogonal projection.

Studies have shown that the misfit size influences the diagnosis, since a bigger gap is more easily detected.<sup>17,18,19,22</sup> In this study, 150- $\mu$ m gaps were more easily detected than 50- $\mu$ m gaps, but this was only significant for the bisecting technique ( $p < .05$ ). As both intra- and inter-evaluator reproducibility variation ranged from substantial to almost perfect, and from moderate to substantial, respectively; it is assumed that the misfit detection by the evaluators were not difficult, especially for the interproximal, parallel-cone and modified-parallel-cone techniques. One of the limitations of this study was the evaluation of only maxillary molar regions, in which the indicated vertical angle ranges from +20 to +30 degrees for the bisecting technique. Therefore, it is assumed that the limitations of the bisecting technique are even greater for other maxillary regions, since the indicated vertical angles are higher. The evaluation was not conducted on the mandibular region of the prototyped-jaws due to the absence of tongue and adjacent musculature, thus the positioning of film-holders does not recreate a clinical situation. The different radiographic bone density of the prototyped-jaws figured as another limitation of this study. In light of an ethical point of view, the use of this study design on actual patients is unacceptable due to the unnecessary radiation exposure.

## CONCLUSIONS

In comparison to the bisecting technique, the interproximal, the parallel-cone, and the modified-parallel-cone techniques are more accurate to detect misfits at IAJ. In such clinical

situations in which parallel-cone technique is not widely used, the use of the interproximal technique is preferable instead of the bisecting technique.

## REFERENCES

1. Bacchi A; Consani RL; Mesquita MF; Dos Santos MB. Effect of framework material and vertical misfit on stress distribution in implant-supported partial prosthesis under load application: 3-D finite element analysis. *Acta Odontol Scand* 2013; 71:1243-9.
2. Schwarz F; Hegewald A; Becker J. Impact of implant-abutment connection and positioning of the machined collar/microgap on crestal bone level changes: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2014; 25:417-25.
3. Aguirre-Zorzano LA; Estefania-Fresco R; Telletxea O; Bravo M. Prevalence of peri-implant inflammatory disease in patients with a history of periodontal disease who receive supportive periodontal therapy. *Clin Oral Implants Res* 2014; 6:1-7.
4. Gil FJ; Herrero-Climent M; Lázaro P; Rios JV. Implant–abutment connections: influence of the design on the microgap and their fatigue and fracture behavior of dental implants. *J Mater Sci Mater Med* 2014; 25:1825-30.
5. Jemt T; Book K. Prosthesis misfit and marginal bone loss in edentulous implant patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 620-25.
6. Al-Turki LE; Chai J; Lautenschlager EP; Hutten MC. Changes in prosthetic screw stability because of misfit of implant supported prostheses. *Int J Prosthodont* 2002; 15:38-42.
7. Hermann JS; Schoolfield JD; Schenk RK; Buser D; Cochran DL. Influence of the size of the microgap on crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 2001; 72:1372-83.
8. Kano SC; Binon PP; Curtis DA. Classification System to Measure the Implant-Abutment Microgap. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22:879-85.

9. Broggini N; McManus LM; Hermann JS; Medina R; Schenk RK; Buser R; et al. J Dent Res 2006; 85:473-78.
10. Hecker DM; Ecker SE. Cyclic loading of implant-supported prostheses: Changes in component fit over time. J Prosthet Dent 2003; 89:346-51.
11. Isodor F. Influence of forces on peri-implant bone. Clin Oral Implants Res 2006; 17:8-18.
12. Oh TJ; Yoon J; Misch CE; Wang HL. The causes of early implant bone loss: myth or science. J Periodontol 2002; 73:322-33.
13. Yamanishi Y; Yamaguchi S; Imazato S; Nakano T; Yatani H. Influences of implant neck design and implant–abutment joint type on peri-implant bone stress and abutment micromovement: Three-dimensional finite element analysis. Dent Mater 2012; 28:1126-33.
14. Lazzara RJ; Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone level. Int J Periodontics Restorative Dent 2006; 26:9-17.
15. Chang CL; Chen CS; Hsu ML. Biomechanical Effect of Platform Switching in Implant Dentistry: A Three-Dimensional Finite Element Analysis. Int J Oral Maxillofac Implants 2010; 25:295-304.
16. Kan JY; Rungcharassaeng K; Bohsali K; Goodacre CJ; Lang BR. Clinical methods for evaluating implant framework fit. J Prosthet Dent 1999; 81:7-13.
17. Konermann AC; Zoellner A; Chang BM; Wright RF. In vitro study of the correlation between the simulated clinical and radiographic examination of microgaps at the implant-abutment interface. Quintessence Int 2010; 41:681-7.
18. Cançado Oliveira BF; Valério CS; Jansen WC; Zenóbio EG; Manzi FR. Accuracy of Digital Versus Conventional Periapical Radiographs to Detect Misfit at the Implant-Abutment Interface. Int J Oral Maxillofac Implants 2016; 31:1023-9.
19. Begona Ormaechea M; Millstein PL Hirayama H. Tube angulation effect on radiographic



- analysis of the implant-abutment interface. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14:77-85.
20. Cameron SM; Joyce A; Brousseau JS; Parker MH. Radiographic verification of implant abutment seating. *J Prosthet Dent* 1998; 79:298-303.
  21. Papavassiliou H; Kourtis S; Katerelou J; Chronopoulos V. Radiographical Evaluation of the Gap at the Implant-Abutment Interface. *J Esthet Restor Dent* 2010; 22:235-50.
  22. Sharkey S; Kelly A; Houston F; O'Sullivan M; Quinn F; O'Connell B. A Radiographic Analysis of Implant Component Misfit. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011; 26:807-15.
  23. Liedke GS; Spin-Neto R; da Silveira HE; Wenzel A. Radiographic diagnosis of dental restoration misfit: a systematic review. *J Oral Rehabil* 2015; 41:957-67.
  24. Lin KC; Wadhvani CP; Sharma A; Finzen F. A radiograph positioning technique to evaluate prosthetic misfit and bone loss around implants. *J Prosthet Dent* 2014; 111:163-5.
  25. Lin KC; Wadhvani CP; Cheng J; Sharma A; Finzen F. Assessing fit at the implant-abutment junction with a radiographic device that does not require access to the implant body. *J Prosthet Dent* 2014; 112: 817-23.
  26. Landis JR; Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977; 33:159-74.
  27. Gross M; Abramovich I; Weiss EI. Microleakage at the Abutment-Implant Interface of Osseointegrated Implants: A Comparative Study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14:94-100.
  28. Lorenzoni FC; Coelho PG; Bonfante G; Carvalho RM; Silva NR; Suzuki M; et al. Sealing Capability and SEM Observation of the Implant-Abutment Interface. *Int J Dent* 2011; 2011:864183.
  29. Coelho AL; Suzuki M; Dibart S; Da Silva N; Coelho PG. Cross-sectional analysis of the implant–abutment interface. *J Oral Rehabil* 2007; 34:508-16.
  30. Jansen VK; Conrads G.; Richter EJ. Microbial leakage and marginal fit of the implant-

abutment interface. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12:527-40.

31. Canullo L; Penarrocha-Oltra D; Soldini C; Mazzocco F; Penarrocha M; Covani U.

Microbiological assessment of the implant-abutment interface in different connections: cross-sectional study after 5 years of functional loading. *Clin. Oral Implants Res* 2015; 26:426-34.

32. Brånemark PI; Hansson BO; Adell R; Breine U; Lindström J; Hållen O; et al.

Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl* 1977; 16:1-132.

33. Binon PP. Implants and components: entering the new millennium. *The Int J of Oral Maxillofac Implants* 2000; 15:76-94.

34. Galasso L. Proposed method for the standardized measurement of marginal bone height on periapical radiographs with the Brånemark System. *Clin Implant Dent Relat Res* 2000; 2:147-51.

35. Naffah N; Chidiac JJ. A modified periapical radiographic holder used for standardized implant assessment. *J Prosthet Dent* 2004; 91:398.

36. Zanatta FB; Giacomelli BR; Dotto PP; Fontanella VR; Rosing CK. Comparison of different methods involved in the planning of clinical crown lengthening surgery. *Braz Oral Res* 2010; 24:443-8.

Table I.

Kappa values of intra- inter-evaluator reproducibility.

	<b>Evaluator 1</b>	<b>Evaluator 2</b>	<b>Evaluator 3</b>	<b>Evaluator 4</b>
<b>Evaluator 1</b>	0.80	-	-	-
<b>Evaluator 2</b>	0.64	0.97	-	-
<b>Evaluator 3</b>	0.63	0.53	0.83	-
<b>Evaluator 4</b>	0.65	0.57	0.77	0.65

Table II.

Diagnostic values of 50- and 150- $\mu$ m gaps for the tested radiographic techniques.

		<b>Bisecting</b>	<b>Interproximal</b>	<b>Parallel-cone</b>	<b>Modified-parallel-cone</b>
<b>50-<math>\mu</math>m gap</b>	<b>Sensitivity</b>	0.38	0.68	0.66	0.65
	<b>Specificity</b>	0.90	0.90	0.90	0.95
	<b>Accuracy</b>	0.64	0.79	0.78	0.80
	<b>PPV</b>	0.79	0.87	0.86	0.92
	<b>NPV</b>	0.59	0.74	0.72	0.73
<b>150-<math>\mu</math>m gap</b>	<b>Sensitivity</b>	0.68	0.95	0.90	0.91
	<b>Specificity</b>	0.90	0.90	0.90	0.95
	<b>Accuracy</b>	0.79	0.92	0.90	0.93
	<b>PPV</b>	0.87	0.90	0.90	0.94
	<b>NPV</b>	0.74	0.94	0.90	0.91

VPP, Positive predictive value; NPV, Negative predictive value

Table III.

ROC values of 50- and 150- $\mu$ m gaps for the tested radiographic techniques.

	<b>Technique</b>	<b>Az</b>	<b><math>\pm</math>SD</b>	<b>IC (95%)</b>		
<b>50-<math>\mu</math>m gap</b>	<b>Bisecting</b>	0.75	$\pm$ 0.04	0.68	0.82	A
	<b>Interproximal</b>	0.90	$\pm$ 0.02	0.85	0.95	B
	<b>Parallel-cone</b>	0.89	$\pm$ 0.02	0.84	0.93	B
	<b>Modified-parallel-cone</b>	0.90	$\pm$ 0.02	0.85	0.95	B
<b>150-<math>\mu</math>m gap</b>	<b>Bisecting</b>	0.86	$\pm$ 0.03	0.81	0.92	A
	<b>Interproximal</b>	0.96	$\pm$ 0.02	0.93	0.99	B
	<b>Parallel-cone</b>	0.96	$\pm$ 0.01	0.93	0.99	B
	<b>Modified-parallel-cone</b>	0.95	$\pm$ 0.02	0.92	0.99	B

Az, Area under the ROC curve; SD, Standard deviation; IC, Confidence interval.

Different capital letter indicate statistical difference ( $p < .05$ ).

Table IV.

Comparison between errors and matches for 50- and 150- $\mu$ m gaps for the tested radiographic techniques.

<b>Bisecting / 50-<math>\mu</math>m gap</b>				
		Errors	Matches	
<b>Bisecting 150-<math>\mu</math>m gap</b>	Errors	22 (27.50%)	3 (3.75%)	25 (31.25%)
	Matches	27 (33.75%)	28 (35.00%)	55 (68.75%)
		49 (61.25%)	31 (38.75%)	
*p<.05				
<b>Interproximal / 50-<math>\mu</math>m gap</b>				
		Errors	Matches	
<b>Interproximal 150-<math>\mu</math>m gap</b>	Errors	5 (6.25%)	3 (3.75%)	8 (10.00%)
	Matches	20 (25.00%)	52 (65.00%)	72 (90.00%)
		25 (31.25%)	55 (68.75%)	
*p=.06				
<b>Parallel-cone / 50-<math>\mu</math>m gap</b>				
		Errors	Matches	
<b>Parallel-cone 150-<math>\mu</math>m gap</b>	Errors	4 (5.00%)	4 (5.00%)	8 (10.00%)
	Matches	23 (28.75%)	49 (61.25%)	72 (90.00%)
		27 (33.75%)	53 (66.25%)	
*p=.25				
<b>Modified-parallel-cone / 50-<math>\mu</math>m gap</b>				
		Errors	Matches	
<b>Modified- parallel-cone 150-<math>\mu</math>m gap</b>	Errors	0 (0.00%)	4 (5.00%)	4 (5.00%)
	Matches	25 (31.25%)	51 (63.75%)	76 (95.00%)
		25 (31.25%)	55 (68.75%)	
*p=.21				

Figure 1

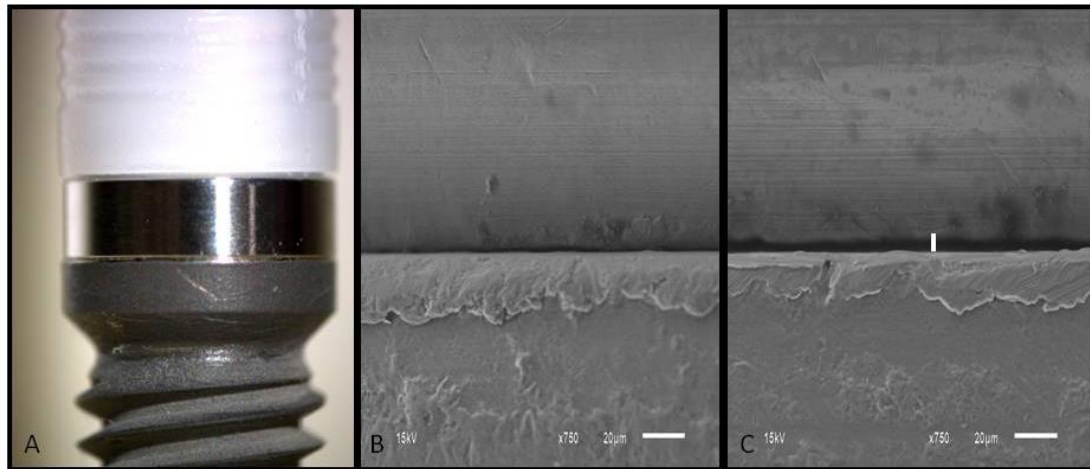


Figure 2

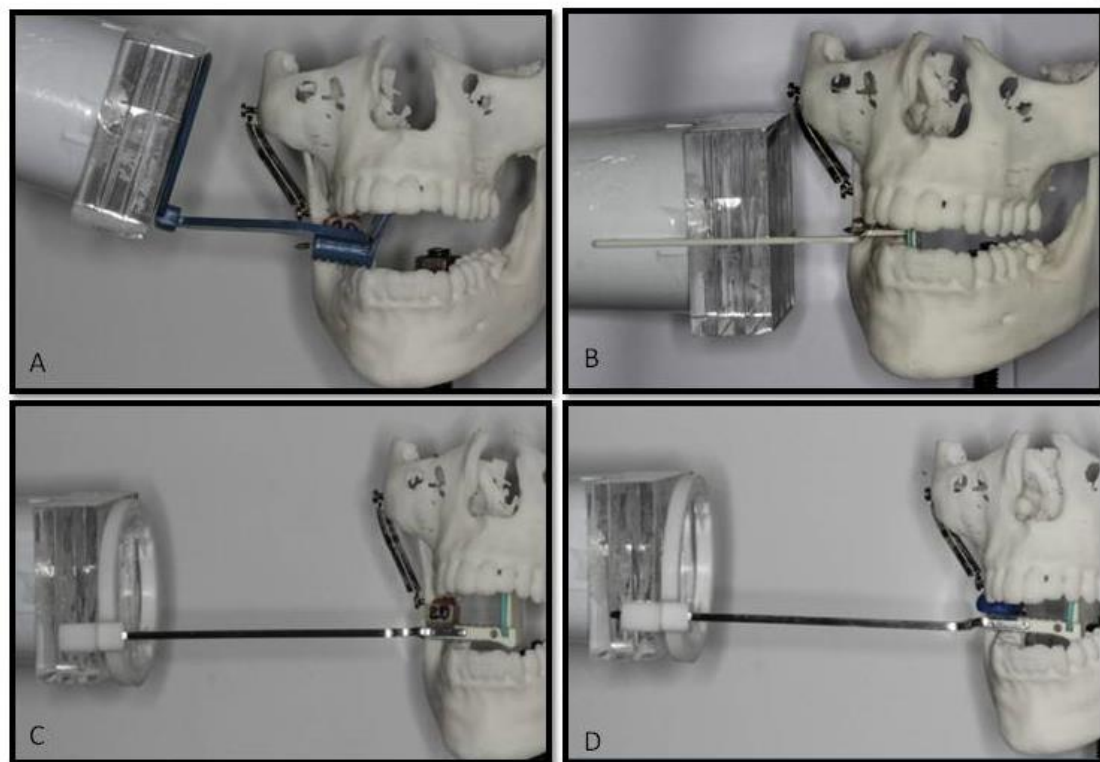


Figure 3

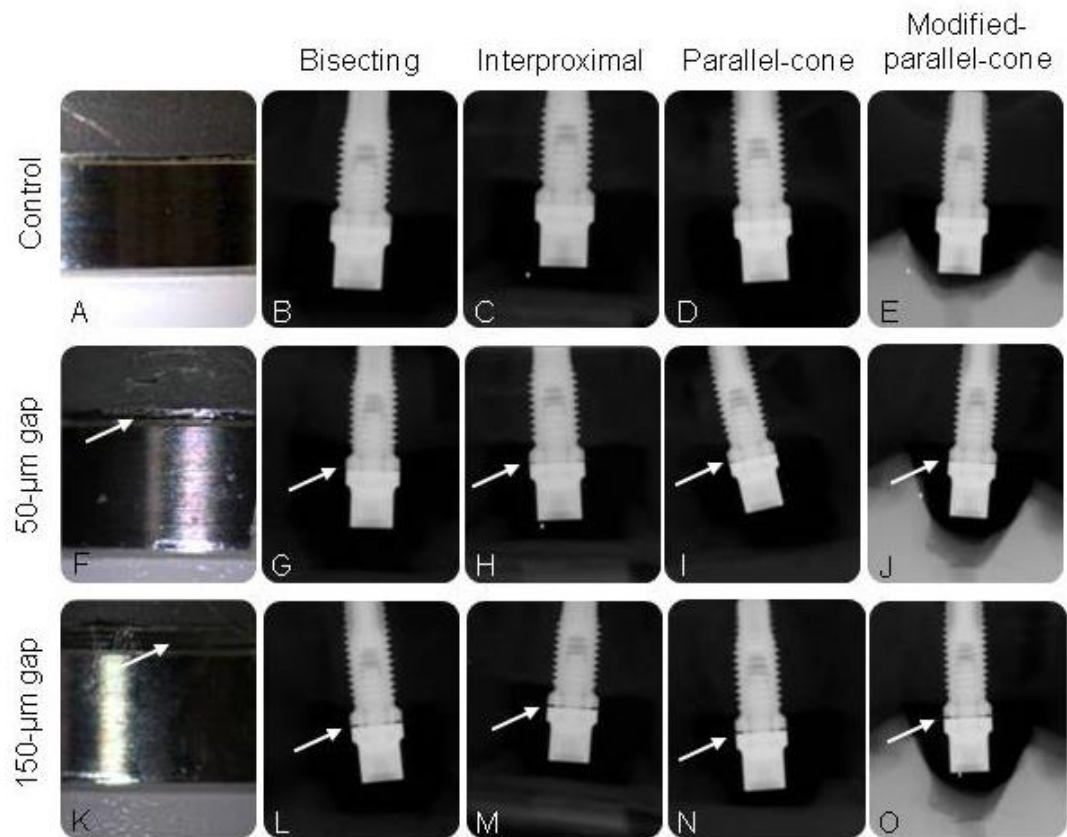
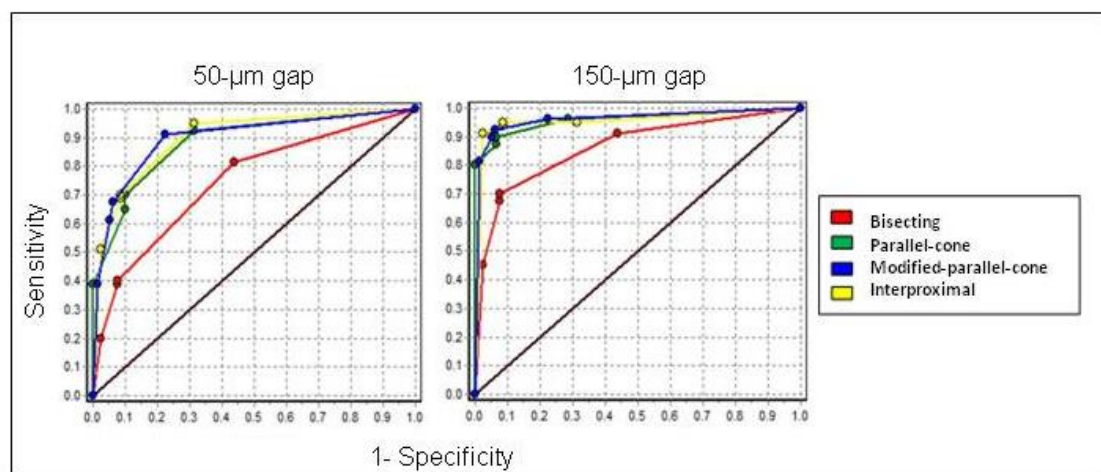


Figure 4





## LEGENDS

Figure 1. Control group (without polyester strips) observed with magnifying glasses (A) and SEM (B). Misfit of manufactured abutment observed with SEM (C).

Figure 2. Film-holders used for bisecting (A), interproximal (B), parallel-cone (C), and modified-parallel-cone techniques (D).

Figure 3. A, Control group (without polyester strips) observed with magnifying glasses. B, C, D and E, Radiographic images made by using bisecting, interproximal, parallel-cone, and modified-parallel-cone techniques. F, 50- $\mu$ m gap observed with magnifying glasses. G, H, I, and J, Radiographic images made by using bisecting, interproximal, parallel-cone, and modified-parallel-cone techniques. K, 50- $\mu$ m gap observed with magnifying glasses. L, M, N, and O, Radiographic images made by using bisecting, interproximal, parallel-cone, and modified-parallel-cone techniques.

Figure 4. ROC curves of tested radiographic techniques for both 50- and 150- $\mu$ m gaps.

## ANEXO D – CONFIRMAÇÃO DA SUBMISSÃO

### Your recent submission to JPD

eesserver@eesmail.elsevier.com

ter 07/03/2017 09:59

Caixa de Entrada

Para: pollydaros@hotmail.com <pollydaros@hotmail.com>;

Dear Dr. Pollyana Darós,

You have been listed as a Co-Author of the following submission:

Journal: The Journal of Prosthetic Dentistry

Corresponding Author: Sergio de-Azevedo-Vaz

Co-Authors: Pollyana Darós, MSc, DDS; Vinicius C Carneiro, DDS; Amanda P Siqueira, DDS student;

Title: Accuracy of four intraoral radiographic techniques on the misfit detection at implant-abutment joint

If you did not co-author this submission, please contact the Corresponding Author of this submission at sergiolinsv@gmail.com;sergiolinsv@hotmail.com; do not follow the link below.

An Open Researcher and Contributor ID (ORCID) is a unique digital identifier to which you can link your published articles and other professional activities, providing a single record of all your research.

We would like to invite you to link your ORCID ID to this submission. If the submission is accepted, your ORCID ID will be linked to the final published article and transferred to CrossRef. Your ORCID account will also be updated.

To do this, visit our dedicated page in EES. There you can link to an existing ORCID ID or register for one and link the submission to it:

<https://ees.elsevier.com/jpd/l.asp?i=119157&l=5X3LSM1R>

More information on ORCID can be found on the ORCID website, <http://www.ORCID.org>, or on our help page: [http://help.elsevier.com/app/answers/detail/a\\_id/2210/p/7923](http://help.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/2210/p/7923)

Like other Publishers, Elsevier supports ORCID - an open, non-profit, community based effort - and has adapted its submission system to enable authors and co-authors to connect their submissions to their unique ORCID IDs.

Thank you,

The Journal of Prosthetic Dentistry

**ANEXO E – NORMAS DA REVISTA *Journal of Prosthetic Dentistry***

Arquivo extraído do site <https://www.elsevier.com/journals/journal-of-prosthetic-dentistry/0022-3913/guide-for-authors> em 07 de março de 2017.



2013 Guia para a Preparação de  
Manuscritos

*The Journal of Prosthetic  
Dentistry*

Atualizado em 2012 pelo Escritório de Publicação do *The Journal of Prosthetic Dentistry*

*Georgia Regents University, College of Dental Medicine, Augusta, GA*

Traducido por Richard C. Cardoso, D.D.S, M.S.

Assistant Professor, Section of Oral Oncology, Dept. of Head and Neck Surgery

The University of Texas, M.D. Anderson Cancer Center

## Índice

---

Sobre o <i>Journal of Prosthetic Dentistry</i> / Informações de Contato.....	3
Lista de Verificação para Submissão Inicial.....	3
Orientações de Submissão.....	4

### Tipos de artigos

Artigos de Pesquisa.....	5
Casos Clínicos.....	6
Técnicas Dentárias.....	6
Revisão Sistemática.....	7
Conselhos dos Nossos Leitores.....	8

### Instruções sobre Formato

Pagina de Título.....	8
Abstrato.....	9
Texto principal.....	9
Referências.....	9
Tabelas.....	10

### Submissão de figuras

Tipo de arquivo/dimensões.....	11
Resolução.....	11
Texto dentro de imagens.....	12
Gráficos.....	12
Figuras coloridas.....	13
Nomeação de arquivo.....	13
Legendas.....	13

<b>Permissões.....</b>	<b>13</b>
<b>Participações com empresas comerciais / produtos.....</b>	<b>14</b>
<b>Guia para escrever o manuscrito</b>	
Regras gerais e sugestões.....	14
Elementos do estilo / Termos não aceites.....	15
Guia adicional de terminologia .....	16
Abreviaturas aprovadas para periódicos mais citado.....	18
<b>Apêndice</b>	
I- Amostra da página de título.....	19
II- Amostra página de referência.....	21
III- Amostra de legenda.....	22

### Sobre o “Journal of Prosthetic Dentistry”

Nos seus 62 anos, *The Journal of Prosthetic Dentistry* tem sido a revista líder profissional dedicada exclusivamente à odontologia protética e restauradora. É a publicação oficial de 25 organizações de prostodônticos nos EUA e internacionalmente, servindo dentistas e protéticos em prática avançada. A revista apresenta artigos originais revisados por pares sobre as mais recentes técnicas, materiais dentários, e os resultados de investigação, com fotos a cor que ilustram procedimentos passo-a-passo.

O *Journal of Prosthetic Dentistry* está incluído no *Index Medicus* e *CINAHL*, e é o jornal más citado em prostodontia, pelo número de referências citados segundo o “Journal Citation Reports”® de 2011.

The Journal of Prosthetic  
Dentistry  
Editorial Office  
Georgia Regents University  
College of Dental Medicine  
1120 15th St, GC3094  
Augusta, GA 30912-1255

Telefone: (706) 721-4558  
Fax: (706) 721-4571  
E-mail: JPD@gru.edu

Website: [www.prosdent.org](http://www.prosdent.org)  
Submissão on-line:  
<http://www.ees.elsevier.com/jpd/>

---

### Lista de verificação para submissão inicial

- Carta de submissão
- Conflito de interesses e declaração financeira, se aplicável
- Permissão para reprodução de materiais previamente publicados, se aplicável
- O consentimento informado para fotografias de pacientes, se aplicável
- Um manuscrito em formato *Microsoft Word* que contém:
  - Página de título
  - Abstrato
  - Texto principal, (o próprio artigo)
  - Referências bibliográficas
  - Tabelas
  - Lendas de ilustrações, e
  - Figuras em formato TIFF (ver Orientações, páginas 11-13)



## Orientações de Submissão

Obrigado pelo seu interesse em escrever um artigo para o *Journal of Prosthetic Dentistry*. No processo de publicação, como em odontologia, procedimentos precisos são essenciais. Sua atenção e complacência com as seguintes políticas ajudará a garantir o processamento atempado da sua submissão.

### **Comprimento de Manuscritos**

Comprimento do manuscrito depende do tipo. Artigos de pesquisa e ciência clínicos gerais não deve exceder 10 a 12 páginas, escritos em espaço duplo (excluindo referências, legendas e tabelas). Relatórios Clínicos e Técnicas Dentárias não deve exceder 4 a 5 páginas, e conselhos dos nossos leitores não deve exceder 1 a 2 páginas. O comprimento varia de revisões sistemáticas.

### **Número de Autores**

O número de autores é limitado a 4, inclusão *de mais de 4 deve ser justificada* na carta de submissão. (Contribuição de cada autor deve ser anotado) Caso contrário, autores acima de 4 serão listados nos agradecimentos.

### **Formatação Geral**

Todas as submissões devem ser enviadas através do sistema de EES em Microsoft Word ou num formato compatível com Microsoft Word usando páginas de 8.5 X 11 polegadas em tamanho. As seguintes especificações deve ser seguido:

- Times Roman, 12 pt
- Espaço duplo
- Justificado à esquerda
- Margens de 1 polegada (2,5cm) em todos os lados da página
- Tabulação de meia polegada (1,25cm)
- Cabeçalhos/rodapés deve ser livre de números de páginas ou qualquer outra informação
- Referências; não deve ser numerados automaticamente (formatado).
- Defina a linguagem em MS Word para Inglês (EUA).

## Tipos de Artigos

Os artigos são classificados da seguinte maneira: Relatório de Pesquisa/Casos Clínicos, Relatório Clínico, Técnica Dentária, Revisão Sistemática, ou Concelhos dos Nossos Leitores. Seções necessárias para cada tipo de artigo são listados na ordem em que devem ser apresentados.

### RELATÓRIO DE PESQUISA/ESTUDO CLÍNICO

O relatório da pesquisa não deve ser mais de 10-12 páginas digitadas em espaço duplo e deve ser acompanhado por não mais de 12 ilustrações de alta qualidade. Evite o uso de forma de esboço (ou seja enumerações e/ou frases ou parágrafos com marcadores). O texto deve ser escrito em frases completas e em forma de parágrafo.

**Abstract (Abstrato):** (aproximadamente 250 palavras): Crie um resumo estruturado com os seguintes subseções: *Statement of the Problem* (Declaração do Problema), *Objective* (Objetivo), *Materials and Methods* (Métodos e Materiais), *Results* (Resultados) e *Conclusions* (Conclusões). O abstrato deve conter detalhes suficientes para descrever o experimento e os variáveis do projeto. O tamanho da amostra, os controles, o método de medição, standardização, confiabilidade examinador, e método estatístico utilizado com nível de significância associado deve ser descritos na seção de Materiais e Métodos. Valores reais devem ser fornecido na seção de Resultados.

**Clinical Implications (Implicações Clínicas):** Em 2-4 frases, descreva o impacto dos resultados do estudo sobre prática clínica.

**Introduction (Introdução):** Explique o problema completamente com precisão. Resuma a literatura relevante, e identifique qualquer viés em estudos anteriores. Declare claramente o objetivo do estudo e a hipótese da pesquisa no final da introdução. Observe que, numa profunda revisão da literatura, a maioria das referências (se não todas) devem ser citadas na seção Materiais e Métodos e/ou na Introdução.

**Materials and Methods (Materiais e Métodos):** No parágrafo inicial, forneça uma visão instrumentos utilizados, entre parênteses ou em uma tabela. Descreva o que foi medido, como foi medido, e as unidades de medida utilizadas. Liste os critérios para julgamento quantitativo. Descreva o design experimental e variáveis, incluindo critérios definidos para controlar variáveis, standardizar os testes, a alocação de espécimes/sujeitos a grupos (geral do experimento. Forneça informações completas de todos os produtos de fabricação e método de randomização), o tamanho total da amostra, controles, calibração dos examinadores, e confiabilidade de instrumentos e examinadores. Descreva como o tamanho das amostras foi determinada (por exemplo, com a análise de força (*power analysis*)). Evite o uso de números para identificar grupos. Em vez, use abreviações ou códigos que claramente indicaram as características do grupo e assim, os grupos serão mais significativo para o leitor. Os testes estatísticos e níveis de significância associado devem ser descrito no final desta seção.

**Results (Resultados):** Descreva com precisão e brevemente, na mesma ordem que os testes foram descritos na seção de Materiais e Métodos. Para uma listagem extensa, os dados poderão ser apresentados em forma tabular ou forma gráfica para ajudar o leitor. Para 1-way ANOVA apresente *df*, e valores de *F* e *P* nas áreas apropriada no texto. Para todas as outras ANOVAs, de acordo com as orientações, forneça a tabela ANOVA. Descreva os resultados e as tendências mais significativas. Texto, tabelas e figuras não devem repetir ao



outro. Resultados notados como significativos devem ser validados por dados atuais e valores *P*.

**Discussion (Discussão):** Discuta os resultados do estudo, em relação à hipótese e a relevante literatura.

A discussão deve começar por explicar se sim ou não há suporte a rejeitar a hipótese nula. Se os resultados não concordam com outros estudos e/ou com opiniões aceitas, declare como, e porquê os resultados são diferentes. Resultados concordantes com outros estudos também devem ser declarados. Identifique as limitações do seu estudo e sugere pesquisas futuras.

**Conclusion (Conclusão):** Liste concisamente conclusões da pesquisa que possam ser retiradas do seu estudo, não simplesmente reafirmar os resultados. As conclusões devem ser pertinentes aos objetivos e justificado pelos dados. Na maioria das situações, as conclusões são só verdade para a população do experimento. Todas as conclusões devem ser acompanhadas por análises estatísticas

**References (Referências):** Consulte a página 9 para obter mais orientações, página 22 para amostras.

**Tables (Tabelas):** Construir tabelas de acordo com as orientações na página 11.

**Legends for Illustrations (Legendas para as Ilustrações):** Descreva de forma concisa cada ilustração sem diretamente duplicar o texto. Consulte a página 13 para obter mais orientações; página 23 para a página de amostra de legendas.

## RELATÓRIO CLÍNICO

O relatório clínico descreve os métodos do autor para cumprir um tratamento difícil dum paciente; não deve ser mais de 4 a 5 páginas, espaço duplo, e deve ser acompanhado por não mais do que 8 ilustrações de alta qualidade. Em algumas situações, o editor pode aprovar a publicação de figuras adicionais se contribuírem significativamente ao manuscrito.

**Abstract (Abstrato):** Forneça um curto abstrato, sem estrutura, num parágrafo que brevemente resume o problema encontrado e tratamento administrado.

**Introduction (Introdução):** Resuma a literatura relevante para o problema encontrado, incluindo referências de tratamentos e protocolos padrão. Por favor note que a maioria das referências, se não todas, devem ser citadas na introdução e/ou na seção Relatório Clínico.

**Clinical Report (Relatório Clínico):** Descreva o paciente, o problema com o qual ele/ela apresentou, e qualquer história médica ou odontológica relevante. Descreva as várias opções de tratamento e as razões para tratamento escolhido. Descreva completamente o tratamento, a duração do período de acompanhamento, e melhorias notáveis resultado do tratamento. Esta seção deve ser escrito no passado e em forma de parágrafo.

**Discussion (Discussão):** Comente sobre as vantagens e desvantagens do tratamento escolhido e descreva qualquer contraindicações do tratamento. Se o texto torna repetitivo, omita a discussão.

**Summary (Sumário):** Resume brevemente o tratamento do paciente.

**References (Referências):** Selecione e escreva referências bibliográficas de acordo com as orientações da página 10.

**Legends for illustrations (Legendas para as ilustrações):** Descreva de forma concisa cada ilustração sem diretamente duplicar o texto principal.

## TÉCNICA DENTÁRIA

Um artigo sobre uma técnica dentária deve ser apresentada num formato de passo-a-passo, um procedimento único, útil para profissionais de odontologia. Não deve ser mais de 4 a 5 páginas digitadas, em espaço duplo, e ser acompanhado por não mais de 8 ilustrações de alta qualidade. Em algumas situações, o Editor poderá aprovar a publicação de imagens adicionais se contribuírem significativamente ao manuscrito.

**Abstract (Abstrato):** Forneça um curto abstrato, sem estrutura, de um parágrafo que brevemente resuma a técnica apresentada.

**Introduction (Introdução):** Resume a literatura relevante. Inclua referências a métodos e protocolos standardizados. Por favor note que a maioria das referências, se não todas, devem ser citadas na Introdução e/ou seção Técnica.

**Technique (Técnica):** Num formato enumerado, passo-a-passo, descreva cada passo da técnica.

O texto deve ser escrito em forma ativa, em vez de forma passiva (por exemplo, "Survey the diagnostic cast" em vez de "The diagnostic cast was surveyed.") Inclua referências para as ilustrações acompanhadas.

**Discussion (Discussão):** Comente sobre as vantagens e desvantagens da técnica, as situações onde possam ser aplicadas, e descreva qualquer contraindicações da sua técnica. Evite alegações excessivas de eficácia. Se o texto torna-se repetitivo, omita a discussão.

**Summary (Sumário):** Resume brevemente a técnica apresentada e suas vantagens principais.

**References (Referências):** Selecione e escreva referências bibliográficas de acordo com as orientações da página 12.

**Legends for illustrations (Legendas para as ilustrações):** Descreva de forma concisa cada ilustração sem diretamente duplicar o texto principal.

## REVISÃO SISTEMÁTICA

O autor é aconselhado a desenvolver uma revisão sistemática no estilo e formato Cochrane. O Jornal está transacionando de revisões de literatura para revisões sistemáticas. Para mais informações sobre revisões sistemáticas, consulte [www.cochrane.org](http://www.cochrane.org).

Um exemplo duma revisão sistemática:

Torabinejad M, Anderson P, Bader J, Brown LJ, Chen LH, Goodacre CJ, Kattadiyil MT, Kutsenko D, Lozada J, Patel R, Petersen F, Puterman I, White SN. Outcomes of root canal treatment and restoration, implant-supported single crowns, fixed partial dentures, and extraction without replacement: a systematic review. *J Prosthet Dent* 2007 Oct; 98(4):285-311.

A revisão sistemática consiste de:

- 1) Um abstrato – Um resumo usando um formato estruturado (Declaração do Problema, Objetivo, Material e Métodos e Materiais, Resultados, Conclusões).
- 2) Revisão do texto- Composta por uma introdução (estado da questão e objetivo), os métodos (Critérios de seleção, métodos de pesquisa, coleta e análise dos dados), resultados (descrição dos estudos, qualidade metodológica e análise dos resultados), discussão, conclusões dos autores, agradecimentos, e conflitos de interesse. As referências devem ser *avaliadas por pares* e seguindo o formato JPD (página 11).
- 3) As tabelas e figuras, se necessárias-- mostrando características dos estudos incluídos, especificação das intervenções em comparação, os resultados dos estudos incluídos, um registro dos estudos que foram excluídos e tabelas adicionais e números relevantes para a revisão.

**CONSELHOS DOS NOSSOS LEITORES**

Conselhos dos nossos leitores são breves relatórios sobre procedimentos úteis ou que economizam tempo. Devem ser limitado a 2 autores, não mais do que 250 palavras, e incluem não mais de 2 ilustrações de alta qualidade. Descreva o procedimento num formato numerado de passo-a-passo, escreva o texto em forma ativa, em vez de forma passiva (por exemplo, "Survey the diagnostic cast" em vez de "The diagnostic cast was surveyed.")

## Instruções de Formato

### ARRANJO da PRIMEIRA PÁGINA – Página Título (*Title Page*)

Por favor, veja o exemplo da página título no Apêndice I (página 19).

**Título:** O título deve definir a ideia do estudo, o conteúdo do estudo, e significado clínico. Utilize letra maiúscula apenas na primeira letra da primeira palavra. Não sublinhar o título. Abreviaturas ou nomes comerciais não deve ser usado no título. Palavras como ‘*new*’, ‘*novel*’, ou ‘*simple*’ não são recomendados para o título.

**Autores:** Diretamente sobre o título, escreva os nomes e títulos dos autores. Liste somente os graus acadêmicos. Por favor não use denominações de associações.

**Instituições:** Diretamente sobre os nomes dos autores, escreva a afiliação institucional e as cidades, estados ou países (se não os Estados Unidos) em que estas instituições são localizadas. Se necessário, inclua a tradução do nome da instituição. Se os autores não são afiliados com uma instituição, por favor, liste a cidade, estado ou país (se não os Estados Unidos), em que os autores vivem.

**Apresentação/informações de suporte financeiro e títulos:** Se a pesquisa foi apresentada antes numa reunião, escreva o nome da organização, o local, e data da reunião. Se o trabalho foi apoiado por uma bolsa de estudo ou qualquer outro tipo de financiamento, forneça o nome da organização de suporte e o número de concessão. Liste os títulos acadêmicos (por exemplo, *Assistant Professor*) e afiliações departamental de todos os autores.

**Informações de contato:** Liste o endereço para correspondência, telefone comercial, número de fax, e e-mail do autor onde receberá a correspondência.

### ABSTRATO

O abstrato deve ser escrito numa página separada do texto principal.

O abstrato não deve incluir abreviaturas ou informações de fabricação.

### TEXTO PRINCIPAL

#### Cabeçalhos

Os cabeçalhos devem contribuir a clareza do artigo e mudança de uma seção para outra (por exemplo, da discussão para conclusões).

O uso de subtítulos podem ser apropriados para seção de Materiais e Métodos, mas é geralmente desencorajado nos Resultados e Discussão.

Todos os cabeçalhos devem ser alinhados com a margem esquerda. Cabeçalhos principais (por exemplo, “*MATERIALS AND METHODS*”) devem ser escrito em letras maiúsculas, subtítulos (por exemplo, “*Specimen preparation*”) deve ser escrito com a primeira letra maiúscula e o restante da frase em letras minúsculas.)

#### Informações de identificação de produto e sua manufatura

Descreva produtos em termos genéricos. Imediatamente após a palavra, forneça as seguintes informações em parênteses: nome do produto e do fabricante; por exemplo: “*The impression was poured in Type IV stone (Denstone; Heraeus Kulzer) and related to each other with a fastsetting vinyl polysiloxane occlusal registration material (Correct VPS Bite Registration; Jeneric/Pentron, Inc).*” Por favor, note que há um ponto e vírgula após o

nome do produto. Nós já não exigimos a cidade e estado/País para cada fabricante que esta informação muda com tempo e é fácil de encontrar na rede.

Não use símbolos de marca registrada, não são consistentes com estilo do Jornal.

Use nomes de medicamentos genéricos; os nomes comerciais podem ser mencionados em parênteses na primeira menção.

#### Abreviaturas

Se abreviaturas foram utilizadas, forneça a forma expandida na primeira menção e abreviar daí em diante, por exemplo, "*fixed dental prosthesis* (FDP)".

#### Referências

Referências aceitáveis e a sua colocação no documento

A maioria das referências, se não todas, devem ser citada na introdução e/ou na seção de Materiais e Métodos. Apenas aquelas referências que foram citadas anteriormente ou que se relacionam diretamente aos resultados do estudo podem ser citados na discussão.

Só os artigos publicados que foram revisados por pares podem ser usado como referência. Manuscritos em preparação, manuscritos submetidos para consideração e teses não publicadas não são referências aceitáveis.

Os abstratos são considerados observações não publicadas e não são permitidos como referência a não ser que estudos de acompanhamento foram publicados em revistas revisadas por pares.

**A referência de publicações em língua estrangeira devem ser mantidas a um mínimo (não mais que 3). Estas referências são permitidas apenas quando o artigo original foi traduzido para Inglês.** O título traduzido deve ser citado e a língua original deve ser mencionada entre parênteses na citação ao final.

Referências de livros didáticos devem ser mantidas a um mínimo; livros didáticos muitas vezes refletem as opiniões dos seus autores e/ou editores. Quando necessário, as edições mais recentes dos livros didáticos devem ser utilizadas de preferência. Periódicos baseados em evidência científica são preferidos.

#### Formatação de Referências

As referências devem ser identificadas no corpo do artigo, com números arábicos sobrescritos. O número da referência deve ser posto após o período no final da frase.

A lista das referências completa deve ser em espaço duplo e em ordem numérica, deve seguir a seção de conclusões mas começar numa página separada. Apenas as referências citadas no texto devem aparecer na lista das referências.

Formatação das referências devem acordar com o estilo **Vancouver**, conforme estabelecido no "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" (Ann Intern Med 1997;126:36-47).

As referências devem ser numeradas manualmente.

Liste até seis autores. Se houver sete ou mais, após o sexto nome, adicione *et al.*

Nome do jornal será abreviado de acordo com **Cumulative Index Medicus**. Uma lista completa de abreviaturas está disponível através do site do PubMed:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>

Formato para artigos: forneça os sobrenomes e iniciais de todos os autores, o título do artigo, o nome do periódico; e, o ano, volume e números das página de publicação.

Não utilize itálico, letras realçadas ou sublinhadas para qualquer parte da referência.

Coloque um período após os iniciais do último autor, após o título do artigo, e no final

da referência. Coloque um ponto e vírgula após o ano de publicação e uma vírgula após o volume. Números de emissão não são usados em estilo **Vancouver**.

Exemplo: Jones ER, Smith IM, Doe JQ. Uses of acrylic resin. *J Prosthet Dent* 1985; 53:120-9.

Referências dos livros: A edição mais atual deve ser citada. Forneça os nomes e iniciais de todos os autores/editores, o título do livro, a cidade de publicação, a editora, o ano de publicação e os números das páginas consultadas. Não use itálico, letras realçadas ou sublinhadas para qualquer parte da referência.

Exemplo: Zarb GA, Carlsson GE, Bolender CL. *Boucher's prosthodontic treatment for edentulous patients*. 11th ed. St. Louis: Mosby; 1997. p. 112-23.

\*Um exemplo de uma página de referências pode ser encontrado na página 21.

### IMPORTANTE

As referências não devem ser submetidas em Endnote ou de qualquer outro software bibliográfico. Essa formatação não pode ser editada pela Oficina Editorial ou revisores, e devem ser suprimidos ou removidos do manuscrito antes de sua submissão. As referências não devem ser numeradas automaticamente.

### TABELAS

As tabelas devem complementar, e não duplicar, o texto.

Todas as tabelas devem ser postas no final do manuscrito, após a lista de referências e antes das Legendas. Deve haver apenas uma tabela por página. Omita linhas horizontais e verticais. Omita qualquer sombreado ou cor.

Não liste as tabelas em partes (por exemplo, Tables Ia, Ib, etc.) Cada tabela deve ter o seu próprio número. Numerar cada tabela na ordem em que são mencionadas no texto.

Forneça uma legenda concisa que descreve o conteúdo da tabela. Crie nomes para cabeçalhos e coluna descritivos. Dentro de colunas, alinhar os dados de tal forma que os pontos decimais estejam numa linha reta. Use pontos decimais (períodos), e não vírgulas, para marcar lugares passados o número inteiro (por exemplo, 3.5 em vez de 3,5).

Numa linha de baixo da tabela, defina qualquer abreviatura utilizada na tabela.

Se uma tabela (ou qualquer dado dentro dela) foi publicado anteriormente; dê todo o crédito ao autor original no rodapé. Se necessário, obtenha permissão para reimprimir a tabela do autor/editor.

As tabelas devem ser submetidas em *Microsoft Word* ou formato compatível. *Microsoft Word* é preferido. Se uma tabela foi criada em *Excel*, deve ser importada para um dos formatos referidos acima antes de submissão.

### SUBMISSÃO DE IMAGENS ELECTRÔNICAS

#### Tipo de Arquivo

**Todas as figuras devem ser enviadas arquivadas em Tagged Image File Format (TIFF).** As figuras não devem ser submetidas com *Microsoft Word*, *Corel Draw*, *Harvard Graphics*, *PowerPoint*, ou outros formatos de software de apresentação. Desenhos ou outros trabalhos de arte são melhores submetidos no formato original como *EPS (Encapsulated PostScript)*, *Adobe Illustrator*, *InDesign*, etc. **Antes de submissão, deve ser guardado como um .TIFF.**

## Especificações do Arquivo da Imagem

Dimensões da figura deve ser ao mínimo de 4 × 6 polegadas (10 X 15 cm).

Todas as figuras devem ser do mesmo tamanho (o mesmo tamanho físico), a não ser que o tipo da imagem proíba ser do mesmo tamanho das outras figuras dentro do manuscrito, como no caso duma radiografia panorâmica ou radiografias peri-apical, imagens SEM, ou gráficos e capturas de tela. Não marque nos rostos das figuras com letras ou números para indicar a ordem em que as figuras devem aparecer; tais legendas serão postas durante o processo de publicação.

## Resolução

As fotos devem ser de qualidade profissional e de alta resolução. A seguir estão as orientações de resolução:

Fotografias em preto-e-branco ou a cores devem ser criados e guardados no mínimo de 300 pontos por polegada (dpi). (Note: Uma imagem de 4X6 polegadas com uma resolução de 300 dpi ser aproximadamente 6 megabytes. Uma figura de menos de 300 dpi não deve ser aumentada artificialmente a 300 dpi, a qualidade e resolução resultante será pobre.

Desenhos de linhas devem ser criados e guardado em 1200 dpi.

Um trabalho artístico em combinação (uma ilustração que contem ambas fotografias e desenho de linha) deve ser criado e guardado em 600-1000 dpi.

Clareza, contraste, e a qualidade deve ser uniforme entre as partes de uma figura multiparte, e entre todas as figuras dentro do manuscrito.

**Figuras compostas (várias imagens combinadas em um único composição) não são aceitáveis. Cada parte da imagem deve ser 4 × 6 polegadas, com 300 dpi.**

O fundo da imagem deve ser uniforme, sem textura, azul médio quando possível.

## Texto dentro de imagens

Se texto é para aparecer dentro duma figura, versões marcadas e não marcadas devem ser fornecida. O texto que aparece nas versões marcadas devem ser em **fonte Ariel e ao mínimo 10 pt em tamanho**. O texto deve ser dimensionado para facilitar legibilidade, se a figura é reduzida para produção no Jornal. As letras devem ser em proporção com desenho, gráfico ou fotografia. O tamanho de fonte deve ser consistente entre cada figura, e para todas as figuras. Note que os títulos e subtítulos não devem aparecer no arquivo de figura, mas serão fornecidas no texto manuscrito (ver Legendas de Figuras, abaixo).

Se uma chave para uma ilustração requer obras de arte (linhas de tela, pontos, símbolos especiais), a chave deve ser incorporada no desenho, em vez de ser incluída na legenda. Todos os símbolos devam ser feitos profissionalmente, devem ser visível contra o fundo da imagem, e ser de proporção legível se a ilustração é reduzida para publicação.

Todas as fotografias de imagens de microscópicas devem ter uma barra de medida e unidade de medida na imagem.

## Figuras em Cor

Ilustrações coloridas podem ser submetidas quando o seu uso aumenta consideravelmente o valor do manuscrito. **O editor tem a autoridade final para determinar se as ilustrações coloridas fornecem uma apresentação mais eficaz.** Geralmente, um máximo de 8 figuras são aceites para um relatório clínico e artigos de técnica dentária, e 2 figuras são aceites para conselhos para nossos leitores. Mas, o Editor pode aprovar a publicação de figuras adicionais, se elas contribuem significativamente para o manuscrito.

Figuras clínicas devem ser de cor equilibrada. Imagens coloridas devem ser em CMYK (Ciano/Magenta/Amarelo/Preto) formato de cor invés de RGB formato de cor (vermelho/verde/azul).

## Gráficos

Os gráficos devem ser numerados como figuras e o enchimento nos gráficos de barras deve ser distinto e sólidos; sombreamento e desenhos devem ser evitados. Linhas grossas e sólidas devem ser usadas e em letras realçadas e sólidas. **Fonte Times New Roman é o preferido.** Coloque letras num fundo branco e evite o reverso (letras brancas sobre um fundo escuro). **Imagens de 1200 dpi devem ser fornecidas, se forem preto e branco.**

A Journal reserva o direito de uniformizar o formato dos gráficos e tabelas.

## Nomeação de Arquivos

Cada figura deve ser numerada de acordo com a sua posição no texto (Figure 1, Figure 2, e assim), usando algarismos arábicos. Os arquivos das imagens electrónicas devem ser nomeados de modo que o número da figura e formato pode ser facilmente identificado. Por exemplo, figura 1 no formato TIFF deve ser nomeado *fig1.tif*. Figuras com várias componentes devem ser claramente identificáveis pelos nomes de arquivo: Figura 1A, Fig 1B, Fig 1C, etc.

No artigo, referência claramente cada ilustração, incluindo o seu número entre parênteses no final da frase apropriada antes de fechar pontuação. Por exemplo: "The sutures were removed after 3 weeks (Fig. 4)."

## Legendas de Figuras

As legendas das figuras devem aparecer no texto do manuscrito numa página separada após as Referências e Tabelas e referências devem aparecer sobre o título "Legends". O estilo do Journal requer que os artigos (*a*, *an*, e *the*) são omitidos nas legendas de figuras e tabelas.

Se uma ilustração é tirada de material já publicado, a legenda deve dar todo o crédito a autor original (consulte Permissões).



Os autores são obrigados a revelar se ilustrações foram modificados em qualquer forma.

#### PERMISSÕES

Todo o material citado deve ser claramente marcado com aspas e uma referência numérica. Se mais de 5 linhas são citados, uma carta de autorização deve ser obtida do autor e editor do material citado.

Todos os manuscritos são submetidos para um software que identifica semelhanças entre o manuscrito submetidos e trabalhos anteriormente publicados.

Se as citações são mais do que um parágrafo de comprimento, abra aspas no início de cada parágrafo e fecha aspas perto apenas no último parágrafo.

Escreva todo o material citado exatamente como aparece na publicação original, sem alterações em ortografia ou pontuação. Indique o material omitido numa citação com reticências (três pontos) para omissão de material dentro de uma frase, 4 pontos para o material omitido após o fim de uma frase.

As fotografias que incluem os olhos de um paciente, o paciente deve assinar um consentimento autorizando o uso de seu/sua foto no Jornal. Se tal permissão não foi obtida, os olhos serão bloqueados com barras pretas na publicação.

As ilustrações que são reimpressas ou emprestadas de outros artigos ou livros publicados não podem ser utilizados sem a permissão do autor original e editor. O autor do manuscrito deve garantir essa permissão e enviá-la para revisão. Na legenda da ilustração, forneça a citação completa da fonte original entre parênteses.

#### INTERESSE COMERCIAL EM EMPRESAS E/OU PRODUTOS

Autores não podem diretamente ou indiretamente fazer reclame aos equipamentos, instrumentos ou produtos em que eles têm um investimento pessoal.

Declarações e opiniões expressadas nos manuscritos são as dos autores e não necessariamente aqueles dos editores. Os editores não assumem qualquer responsabilidade por tais materiais. Os editores não garantem ou endossam qualquer produto ou serviço anunciado no jornal; os editores não garantem qualquer alegação feita pelo fabricante sobre esse produto ou serviço.

Autores devem divulgar qualquer interesse financeiro que eles podem ter nos produtos mencionados no artigo. Esta divulgação deve ser mencionada após a seção das conclusões.

#### REGRAS GERAIS E SUGESTÕES

Autores que sua língua materna não é inglês devem obter a assistência de um especialista em escrita científica e inglês antes de submeter seu manuscrito. Manuscritos que não contem os padrões de linguagem básica serão retornados antes de revisão.

Jornal não usa linguagem na primeira pessoa (*I, we, us, our, etc.*). "*We conducted the study*" pode facilmente ser alterado para "*The study was conducted.*"

Evite o uso de termos subjetivos, tais como "*extremely*", "*innovative*" etc.

O Jornal utiliza a vírgula serial, uma vírgula que é posta antecede da conjunção antes do último artigo numa lista de três ou mais: "*The tooth was prepared with a diamond rotary instrument, carbide bur, and carbide finishing bur.*"

Preferimos a forma não possessiva de epônimos: "*The Tukey Test*" em invés de "*Tukey's Test*", "*Down Syndrome*" em vez de "*Down's Syndrome*" assim por diante.

Descreva os procedimentos experimentais, tratamentos, e resultados no tempo passivo. Tudo o resto deve ser escrito numa voz ativa.

Descreva os dentes pelo seu nome (por exemplo, Maxillary right first molar), não seu número.

Hífens não são usados para sufixos e prefixos comuns, a não ser que o seu uso é fundamental para compreender a palavra. Alguns prefixos com os quais nós não usamos hífens incluem: *pre-*, *non-*, *anti-*, *multi-*, *auto-*, *inter-*, *intra-*, *peri-*.

Elimina o uso de *i.e.* ou *e.g.*; eles não são consistentes com o estilo do Jornal.

É geralmente melhor paráfrase a informação duma publicação em vez de usar citações diretas.

Parafraseando economiza espaço. A exceção é uma citação direta que é invulgarmente pontiagudo e concisa.

As palavras compridas com abreviaturas padrões (como em *TMJ* para *temporomandibular joint*) são usadas frequentemente, use a palavra completa e forneça a abreviatura entre parênteses. Use a abreviatura de lá em frente. Acrônimos comuns devem ser definidos na primeira menção.

Nós não usamos itálico para palavras estrangeiras como "*in vivo*", "*in vitro*"

Abreviar unidades de medida sem um ponto no texto e nas tabelas (*9 mm*). Por favor, introduza um espaço não separável entre todos os números e suas unidades (*100mm*, *25MPa*) exceto antes

% e °C. Nunca deve haver um hífen entre o número e a abreviatura ou símbolo, exceto quando em forma adjetiva (*100-mm span*)

Escreva a palavra completa "*degree*" quando fala sobre anglos. Use o símbolo de grau somente para temperatura.

Para os resultados estatísticos comuns *P*,  $\alpha$ ,  $\beta$  omita o zero antes do ponto decimal como não pode ser maior que 1.

Nomes proprietários funcionam como adjetivos. Substantivo devem ser fornecido após o uso como em *Vaseline petroleum jelly*. Sempre quando possível, use apenas o termo genérico.

## ALGUNS ELEMENTOS DO ESTILO DE ESCRITA EFICAZ

*Palavras curtas.* Palavras curtas são preferíveis as palavras longas se a mais curta é igualmente precisa.

*Palavras conhecidas.* Os leitores querem informações que eles podem compreender facilmente e rapidamente. Palavras simples, familiares fornecem clareza e impacto.

*Palavras específicas, em invés de palavras gerais.* Termos específicos identificam o significado e criam "palavras fotos"; termos gerais podem ser difusas e aberta a interpretações variadas.

*Abertura concisa.* Mergulhe no seu assunto no primeiro parágrafo do artigo.

*Uso limitada de modificação de palavras e frases.* Verifique seus adjetivos, advérbios, e frases preposicionais. Se eles não são necessários, removê-los.

*Repetição desnecessária.* Uma ideia pode ser repetida para dar ênfase — contanto que a repetição é eficaz.

*Comprimento de frases.* Vinte palavras ou menos são recomendado. Frases sem coerência ou cheia de orações subordinadas e outros modificadores são difíceis de ler e podem causar que os leitores percam sua linha de raciocínio. Frases curtas devem, no entanto, ser equilibradas com aquelas pouco maiores para evitar a monotonia.

*Parágrafos.* Separar seções longas em parágrafos, mas evite parágrafos de uma única frase.

*Coibição.* Escritores que usam palavras extravagantes ou exageram sua proposição ou conclusões desacreditam de si mesmos. Os fatos falam por si.

*Declare claramente as conclusões.* Se não sabe algo, diga.

## TERMOS CENSURÁVEIS

A seguir são termos selecionados censuráveis e seus substitutos adequados. Para obter uma lista completa de terminologia protodônticas aprovadas, consulta a oitava edição do Glossary of Prosthodontic Terms (J Prosthet Dent 2005; 94:10-92).

Ou visite JPD <http://www.prosdent.org> e clique em Collections/Glossary of Prosthodontic Terms.

Incorreto		Correto
Alginate hydrocolloid		Irreversible
Bite		Occlusion
Bridge prosthesis		Partial fixed dental
Case appropriate		Patient, situation, or treatment as
Cure		
Polymerize		
Final		Definitive
Freeway space distance		Interocclusal
Full denture denture		Complete
Lower Mandibular Model	(teeth,	arch)
Cast		
Modeling compound compound		Modeling plastic impression
Muscle trimming molding		Border
Overbite, overjet		Vertical overlap, horizontal overlap
Periphery		Border
Post dam, postpalatal seal		Posterior palatal seal
Prematurity		Interceptive occlusal
contact Saddle		Denture base
Study model		Diagnostic cast
Upper (teeth, arch)		Maxillary
X-ray, roentgenogram		Radiograph

Além disso, a palavra “*specimen*” deve ser usado em invés de “*sample*” quando se refere a um exemplo considerado típico de sua classe.

*Incidence*

O número de casos de doença que ocorre num determinado tempo; muitas vezes é confundida com *prevalence* (o número total de casos numa determinada região).

*Majority*

Significa mais de metade, use *most* quando quer dizer quais todos.

*Male, female*

Para humanos adultos, use *men* e *women*. Para *meninos*, use *boys* e *girls*.

*Must, should*

*Must* significa que o curso de ação é essencial.

*Should* é menos forte e significa que um curso de ação é recomendado.

*Numbers*

Soletrar números usados em títulos ou cabeçalhos e para os números no início duma frase. A versão escrita também pode ser preferível numa série de números consecutivos que podem confundir o leitor (por exemplo, 2 3.5-inch disks deve ser escrito *two 3.5-inch disks*). Em todos os outros casos, use algarismos árabes.

*Orient*

Forma própria: evite *orientate*.

*Pathologic*

Use em vez de *pathological*. Outras palavras em que o sufixo *-al* foi descontinuado incluem

*biologic*, *histologic*, e *physiologic*.

*Pathology*

O estudo de doença; muitas vezes confundido com *pathosis* (o estado de doença).

*Percent*

Use o sinal de percentagem no texto, como em *The distribution of scores was as*

*follows: adequate, 8%; oversized, 23%; and undersized,*

*69%. Mas soletrar para quando a percentagem abre uma frase, como em *Twenty percent of the castings...**

*Prior to*  
*Before* é preferido.

*Rare, infrequent, often not, etc.*  
 Sempre que possível, esses termos vagos  
 devem ser acompanhada por um número  
 específico.

*Rather*  
 Como *very*, esta palavra deve ser evitada.

*Regimen*  
 Refer-se a um programa planejado para  
 tomar medicação, dieta, exercício, etc.  
 Não deve ser  
 confundido com *regime*, ou seja, um system  
 de  
 governo ou gestão.

*Symptomatology*  
 A ciência ou o estudo dos sintomas; esta  
 palavra não é um sinônimo para a palavra  
*symptoms*.

*Technique*  
 Preferida sobre *technic*.

*Using*  
 Evite o pendendo modificador em frases  
 tais como *The impression was made using*  
*vinyl polysiloxane impression material*.  
 Escreva em vez *with* ou *by using*.

*Utilize*  
*Use* é preferido.

*Vertical*  
 O adjetivo que precisa um substantivo, como  
 em  
*vertical relation*.

*Via*  
 Use *through*, *with*, ou *by means of*.

*White*  
 Preferido sobre *Caucasian*. Isso só é  
 verdade se o paciente for da região do  
 Cáucaso da Europa  
 do leste. Se não, use o termo *white* para  
 descrever o paciente.

### Abreviaturas Aprovadas para Jornais Geralmente Citadas

Porque *The Journal of Prosthetic Dentistry* é publicada não só em forma escrita, mas também on-line, os autores devem usar as abreviaturas de PubMed padrão para títulos de periódicos. Se uma alternativa ou uma abreviações não é usada, as referências não serão ligadas na publicação on-line. Uma lista completa de abreviaturas padrões está disponível através do PubMed-site:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>.

Acta Odontologica Scandinavica .....	Acta Odontol Scand
American Journal of Orthodontics .....	Am J
Orthod Angle Orthodontist .....	Angle Orthod British
Dental Journal .....	Br Dent J
Cleft Palate Journal .....	Cleft
Palate J .....	
Dental Clinics of North America .....	Dent Clin North Am
Dental Digest .....	Dent Dig
Dental Practitioner and Dental Record .....	Dent Pract Dent Rec
Dental Progress .....	
Dent .....	Prog
Dental .....	Survey
International Dental Journal .....	Dent Surv
Int Dent J .....	
International Journal of Oral and Maxillofacial Implants .....	Int J Oral Maxillofac
Implants International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry .....	Int J
Periodontics Restorative Dent International Journal of Prosthodontics .....	Int J Prosthodont
Journal of the American College of Dentists .....	J Am Coll
Dent Journal of the American Dental Association .....	J
Am Dent Assoc Journal of Dentistry for Children .....	J Dent Child
Journal of Dental Education .....	J Dent Educ
Journal of Dental Research .....	J Dent Res
Journal of Endodontics .....	J
Endod Journal of Oral Rehabilitation .....	
J Oral Rehabil Journal of Oral Surgery .....	J Oral Surg
Journal of Periodontology .....	J Periodontol
Journal of Prosthetic Dentistry .....	J
Prosthet Dent Journal of Prosthodontics .....	J Prosthodont
Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology .....	Oral Surg Oral Med Oral Pathol
Quintessence International .....	Quintessence

## Apêndice I – Amostra de Página de Título

Collagen tube containers in alveolar ridge augmentation

Robert K. Gongloff, DMD,<sup>a</sup> and Richard Lee, DDS<sup>b</sup>

School of Dentistry, University of California-San Francisco; Veterans Administration Medical Center, San Francisco, Calif

Supported by grant No. 9099-02 from the Veterans Administration.

Presented at the International Association of Oral and Maxillofacial Surgeons annual meeting, Vancouver, British Columbia, Canada, May 2012.

<sup>a</sup>Chief, Oral and Maxillofacial Surgery, Veterans Administration Medical Center; and Associate Clinical Professor, Department of Prosthodontics, University of California-San Francisco School of Dentistry.

<sup>b</sup>Resident, Department of Prosthodontics, University of California-San Francisco School of Dentistry.

Corresponding  
author: Dr  
Richard K.  
Gongloff Dental  
Service 160  
Veterans Administration Medical Center  
123 Main St  
San Francisco, CA 94121  
E-mail: gongloff@hotmail.com

### Acknowledgments

The authors thank...

[NOTE: Agradecimentos devem aparecer no final da página de título, em vez do texto do manuscrito.]



## APÊNDICE II- AMOSTRA DA PÁGINA DE REFERÊNCIAS

### REFERENCES

1. Conrad HJ, Seong WJ, Pesun IJ. Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: a systematic review. *J Prosthet Dent* 2007;98:389-404.
2. Piconi C, Maccauro G. Zirconia as a ceramic biomaterial. *Biomaterials* 1999;20:1-25.
3. Sailer I, ehér A, ilser, Gauckler LJ, L thy, mmerle C. Five-year clinical results of zirconia frameworks for posterior fixed partial dentures. *Int J Prosthodont* 2007;20:383-8.
4. McLean JW, von Fraunhofer JA. The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. *Br Dent J* 1971;131:107-11.
5. Powers JM, Sakaguchi RL. *Craig's restorative dental materials*. 12th ed. St. Louis: Elsevier; 2006. p. 450-62.
6. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. *Contemporary fixed prosthodontics*. 4th ed. St. Louis: Elsevier; 2006. p. 431-65.
7. Drummond JL. Ceramic behavior under different environmental and loading conditions. In: Eliades G, Eliades T, Brantley WA, Watts DC, editors. *Dental materials in vivo: aging and related phenomena*. Chicago: Quintessence; 2003. p. 35-45.
8. International Organization for Standardization. ISO-7785-2. Dental handpieces – Part 2: straight and geared angle handpieces. Geneva: ISO; 1995. Available at: <http://www.iso.org/iso/store.htm>
9. American National Standards Institute/American Dental Association. ANSI/ADA Specification No. 69. Dental ceramic: 1999. Chicago: American Dental Association; 1999. Available at: [http://www.ada.org/prof/resources/standards/products\\_specifications.asp](http://www.ada.org/prof/resources/standards/products_specifications.asp)
10. CIE (Commission Internationale de l'Eclairage). *Colorimetry - technical report*. CIE Pub. No. 15, 3rd ed. Vienna: Bureau Central de la CIE; 2004

## LEGENDS

Fig. 1. Device that simulated mandible with 2 implants and ball abutments. Vise clamping implant blocks at predetermined angulation; note angled blocks.

Fig. 2. Aluminum split mold overdenture analog, showing single spherical attachment embedded in acrylic resin in one of its receptacles.

Fig. 3. Graph showing retention values (peak loads), above x axis; and insertion values (valley loads), below x axis. A, Maximum retention load (N). B, Minimum retention load (N). C, Maximum insertion load (N). D, Minimum insertion load (N).

Fig. 4. Peak retentive load (N) as function of cycle number.

Fig. 5. Scanning electron microscope image ( $\times 100$  magnification) of Preci Clix attachments after cyclic testing. A, Group 0-0: Note even, circumferential, light wear. B, Group 15-15: Note permanent deformation on lateral aspect of plastic insert, uneven wear.

## APÊNDICE

### APÊNDICE A – FICHA DE COLETA DE DADOS

#### FICHA DE COLETA DE DADOS

**TÍTULO DA PESQUISA:** Acurácia de quatro técnicas radiográficas intrabucais na detecção de desadaptação entre implante e componente protético.

#### I – IDENTIFICAÇÃO DO FORMULÁRIO

<b>1-Código do avaliador (marcar um X)</b>	01	02	03	04	<b>2-Data da avaliação</b>	
--	----	----	----	----	--------------------------------	--

#### II- INSTRUÇÕES

Abra as imagens radiográficas no programa *ViewerBox Studio* seguindo os códigos, conforme as orientações recebidas nas sessões de calibração. Lembre-se de avaliar a presença ou ausência de desadaptação entre implante e componente protético utilizando as duas escalas para sua resposta (escala de 5 pontos e dicotômica), marcando um X na opção que você considerar mais apropriada.

#### III- AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA

	Escala de 5 pontos para DESADAPTAÇÃO					Escala dicotômica	
<b>CÓDIGO DA RADIOGRAFI A</b>	Definitivament e presente (5)	Provavelment e presente (4)	Incert o (3)	Provavelment e ausente (2)	Definitivament e ausente (1)	Present e (1)	Ausent e (0)
1							
8							
15							
7							
11							
5							
9							
2							
3							
4							
10							
17							
19							
6							
20							
18							
12							
13							
14							
16							

CÓDIGO DA RADIOGRAFIA	Escala de 5 pontos para DESADAPTAÇÃO					Escala dicotômica	
	Definitivamente presente (5)	Provavelmente presente (4)	Incerto (3)	Provavelmente ausente (2)	Definitivamente ausente (1)	Presente (1)	Ausente (0)
21							
60							
59							
58							
57							
56							
55							
54							
53							
52							
51							
50							
49							
48							
47							
46							
45							
44							
43							
42							
41							
40							
39							
38							
37							
36							
35							
34							
33							
32							
31							
30							
29							
28							
27							
26							
25							
24							
23							
22							
96							
63							
95							
89							
74							
61							
100							

62							
78							
85							
80							
94							
82							
77							
67							
72							
91							
93							
70							
88							
87							
75							
73							
90							
71							
79							
84							
68							
64							
99							
65							
92							
76							
69							
98							
97							
86							
66							
83							
81							
101							
105							
138							
112							
106							
127							
140							
139							
123							
116							
121							
119							
107							
124							
134							
129							
110							
108							
131							
126							
114							
128							
111							

130							
122							
137							
133							
117							
136							
102							
109							
125							
132							
103							
135							
115							
104							
118							
120							
141							
177							
144							
170							
176							
155							
142							
143							
159							
166							
161							
163							
175							
158							
148							
153							
172							
174							
151							
169							
156							
168							
154							
171							
152							
160							
145							
149							
165							
146							
180							
173							
157							
150							
179							
167							
178							
164							
162							
181							

217							
184							
210							
216							
195							
182							
183							
199							
206							
201							
203							
215							
198							
188							
193							
212							
214							
191							
209							
196							
208							
194							
211							
192							
200							
185							
189							
205							
186							
220							
213							
197							
190							
219							
187							
207							
218							
204							
202							
227							
230							
237							
226							
225							
229							
240							
232							
234							
236							
231							
233							
228							
238							
239							
221							